Das Schwingrasenmoor am Goggausee und seine Algengesellschaften

Von Elsalore Kusel-Fetzmann und Walter Url

(Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien)

Mit 2 Textabbildungen und 5 Tafeln

(Vorgelegt in der Sitzung am 25. Juni 1965)

Einleitung

In den letzten Jahrzehnten wandten sich zahlreiche Forscher mit steigendem Interesse der soziologischen Erfassung von Algengesellschaften zu (z. B. Allorge 1922, 1925, Denis 1924, 1925, Krieger 1929, Panknin 1941, Behre und Wehrle 1942, Messikommer 1942, Symoens 1951a, b, Cholnoky und Schindler 1953, Fetzmann 1956 u. v. a.).

Daß in den Untersuchungen der Lebensgemeinschaften der Algen gerade die Moorbiocoenosen eine gewisse Sonderstellung besitzen, liegt daran, daß ein Moor durch seine abweichende Ökologie meist klar gegen seine Umgebung abgegrenzt erscheint und sein Organismenbestand weitgehend unabhängig von den andersgearteten Gewässern der Umgebung ist. Häufig stützten sich dabei die Untersuchungen nur auf die Aufsammlungen einer oder weniger Exkursionen (z. B. Höfler, Fetzmann und Diskus 1957, Höfler und Loub 1952, Fetzmann 1961a, b, 1963). Selbst ein längerer Aufenthalt (z. B. Loub 1953, zwei Wochen im Lungau) bietet in floristisch-soziologischer Hinsicht nur einen Einzelaspekt im Jahresablauf und läßt keine Schlüsse auf einen jahreszeitlichen Wandel oder Änderungen in größeren Zeiträumen zu. Ist ein Moor aus mehreren, Jahre auseinanderliegenden Kurzbesuchen bekannt, so läßt sich bei einer späteren genaueren Aufsammlung schon manches über die Konstanz des Auftretens gewisser Algen aussagen (vgl. im Tannermoor, Fetzmann 1961c). Jedoch erst jahrzehntelange Erfahrungen über Auftreten und Zusammensetzung z. B. von Desmidiaceengemeinschaften, wie sie Broer

(1962) im Gebiet der Schladminger Tauern gesammelt hat, gestatten es, gültige Angaben über die Standorttreue einzelner Arten oder ganzer Gemeinschaften zu machen. In der vorliegenden Arbeit sollte nun der Versuch unternommen werden, durch Aufsammlungen in regelmäßigen Intervallen die Veränderungen in der Zusammensetzung der Algengemeinschaften innerhalb einer Vegetationsperiode festzustellen (ebenso bei LEHER 1958).

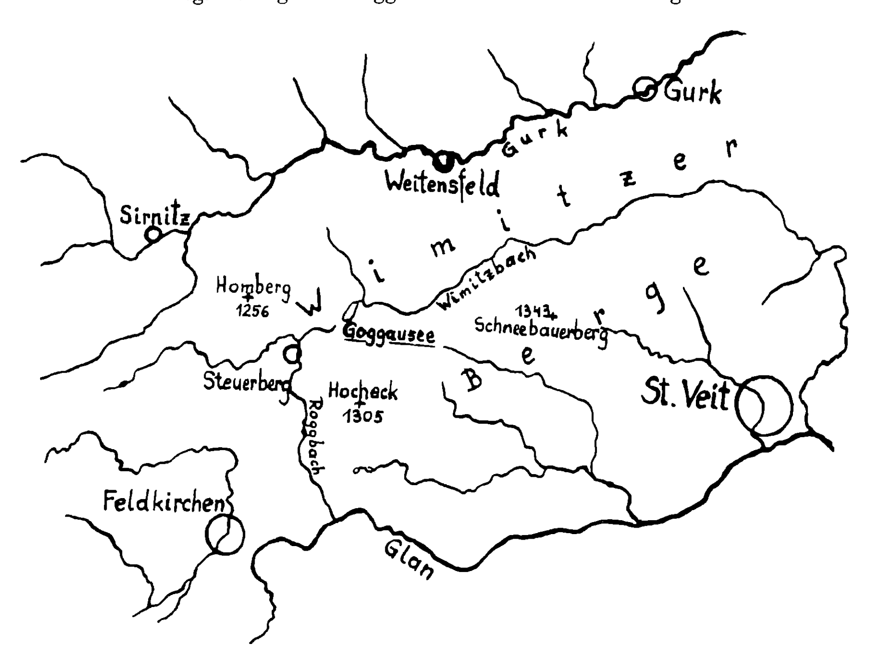
Der Goggausee war uns schon früher durch Exkursionen von Mitgliedern des Pflanzenphysiologischen Instituts bekannt (LOUB, URL, KIERMAYER, DISKUS und HILMBAUER 1954). Er verdient wegen seiner schönen Schwingrasenmoore besondere wissenschaftliche Beachtung. Solche Schwingrasenbildungen größeren Ausmaßes sind in Österreich ziemlich selten, am bekanntesten sind wohl diejenigen vom Lunzer Obersee (vgl. BREHM und RUTTNER 1926, REDINGER 1934 usw.). Auch der Hechtensee bei Mariazell (vgl. LOUB et al. 1954), der Seethalersee bei Tamsweg (vgl. PRUZSINSZKY und URL 1961) oder der Egelsee nächst dem Millstätter See in Kärnten zeigen größere, zusammenhängende schwimmende Moordecken. Besonders günstig trifft es sich, daß das Gebiet um den Goggausee unter Naturschutz steht, so daß auch noch nach Jahren Veränderungen in der Algenvegetation festgestellt werden können, während z. B. der Seethalersee bald aufgestaut oder ausgebaggert und das Moor dadurch zerstört werden soll.

Die ersten Aufsammlungen am großen Schwingrasen des Goggausees wurden 1952 gemacht (LOUB et al. 1954, S. 464, Tab. S. 478—481). Seit 1955 wurde das Gebiet mehrfach besucht. Unsere planmäßigen Durchforschungen fanden von April 1963 bis April 1964 in Abständen von vier bis sechs Wochen statt: 17. 4. 1963, 23. 5. 7. 7., 4., 8., 10., 19. 8., 1. 10., 1. 11. 1963 und 2. 4. 1964.

Lage, Geologie und Klima des Untersuchungsgebietes

Der Goggausee liegt in 770 m Seehöhe in den Wimitzer Bergen, etwa 10 km nordöstlich von Feldkirchen (Kärnten), nahe der Ortschaft Steuerberg (Fig. 1). Er ist ein kleiner Talsee von typischer Form: langgestreckt und schmal. Die von Südwest nach Nordost gerichtete Längsachse hat eine Länge von rund 700 m, seine größte Breite beträgt nur etwa 150 m. Am südlichen Längsufer wird der Goggausee von einem bewaldeten, steil zum See abfallenden Berghang gesäumt, während sich im Norden zwischen dem Hang und dem See ein überhöhter, terrassenförmiger Talboden einschiebt, der besonders im Südwesten fast senkrecht zum See abfällt. Auf dieser von Feldern bedeckten Terrasse verläuft auch

Fig.: 1. Lage des Goggausees in den Wimitzer Bergen.



die Straße. Nach Nordosten zu senkt sich die Terrasse, wird schmäler und verliert sich schließlich ganz, so daß der Berghang ganz an das Seebecken herantritt, das hier zwischen Berghang und offener Seefläche von einem ausgedehnten Schwingrasenmoor eingenommen wird. Dieser Moorkomplex, dem unsere Untersuchung gegolten hat, wird an der südlichen Seite vom Seeausfluß begrenzt, der neben dem Bachergraben einer der Ursprünge des Wimitzbaches ist.

Im Südwesten wird der Goggausee von einem dem nordwärts gelegenen Berghang entspringenden Bächlein gespeist, außerdem noch von einigen kleinen Quellen, die in dem auch hier an den See anschließenden vermoorten Talabschnitt zutage treten.

Der auf der Wasserscheide zwischen dem Wimitztal und dem Roggbach (der in der Nähe des Ortes Steuerberg entspringt) gelegene Goggausee wird nur durch einen kleinen Schuttfächer und niedrige Moränenzüge gehindert, nach Westen zu dem hier ca. 20 m tiefer liegenden Talboden abzufließen.

Die geologischen Verhältnisse des Gebietes sind recht kompliziert. Die den Goggausee umgebenden Berghänge bestehen im Süden im wesentlichen aus Kalkphylliten, im Norden aus Quarzphylliten mit würmeiszeitlichen Auflagerungen (Beck-Mannagetta 1959).

Zur Beurteilung des Klimas kann die meteorologische Meßstelle in Weitensfeld, 6 km nordnordöstlich im Gurktal auf 750 m Seehöhe, als nächstgelegene herangezogen werden. Die Monatsmittel der Temperatur- und Niederschlagswerte aus den Jahren 1951—1963 sind in der folgenden Tabelle (1) zusammengestellt.

Die mittlere Jahrestemperatur liegt 1963 mit 5,4° C zwar unter dem Durchschnitt der angegebenen Jahre, doch zeigt ein Vergleich der einzelnen Monate, daß der April, Mai bis September und der November besonders warm waren, dagegen die Wintermonate aber ziemlich kalt.

Die Niederschläge des Jahres 1963 sind höher als der allgemeine Durchschnitt. Übrigens entspricht der für die Jahre 1951 bis 1963 errechnete Mittelwert der Jahresniederschlagsmengen genau dem für den langen Zeitraum 1901—1950 errechneten (vgl. die Niederschlagsverhältnisse in Österreich im Zeitraum 1901—1950, herausgegeben vom hydrographischen Zentralbüro Wien, 1952, S. 138).

Die ersten Fröste treten in diesem Gebiet meist anfangs Oktober auf, während die letzten noch bis Mitte Mai zu erwarten sind.

Die Schneebedeckung dauert meist 75—100 Tage. Vgl. die Tabelle 2 nach Werten aus den Protokollen der Zentralanstalt für Meteorologie in Wien. Bei unserem Besuch am 1. 11. 1963 war der See überhaupt noch nicht gefroren, am 2. April 1964 trug der See noch eine leichte Eisdecke, die am Rand schon abgeschmolzen war. Am Schwingrasen waren die Schlenken auch im Untergrund schon eisfrei, aber unter den Sphagnumbülten war in 15—20 cm Tiefe noch eine dünne Eisschicht vorhanden. Trotzdem begannen die Sphagnen teilweise schon Knospen zu treiben.

Beim Vergleich mit dem Klima anderer Moorgebiete gilt als wichtige Bezugsgröße der sogenannte Regenfaktor (vgl. Osvald 1923, Fetzmann 1961a, b, c), den man erhält, wenn man die Jahresniederschlagsmenge in mm durch das Jahresmittel der Temperatur dividiert. Dabei werden die Minuswerte der Monatsmittel von der Berechnung ausgeschlossen und nur die positiven Werte addiert und dann durch zwölf dividiert. Regenfaktoren über 100 sollen nach Osvald in Schweden die Gebiete mit den meisten Mooren auszeichnen. Für das Komosse Moor auf dem

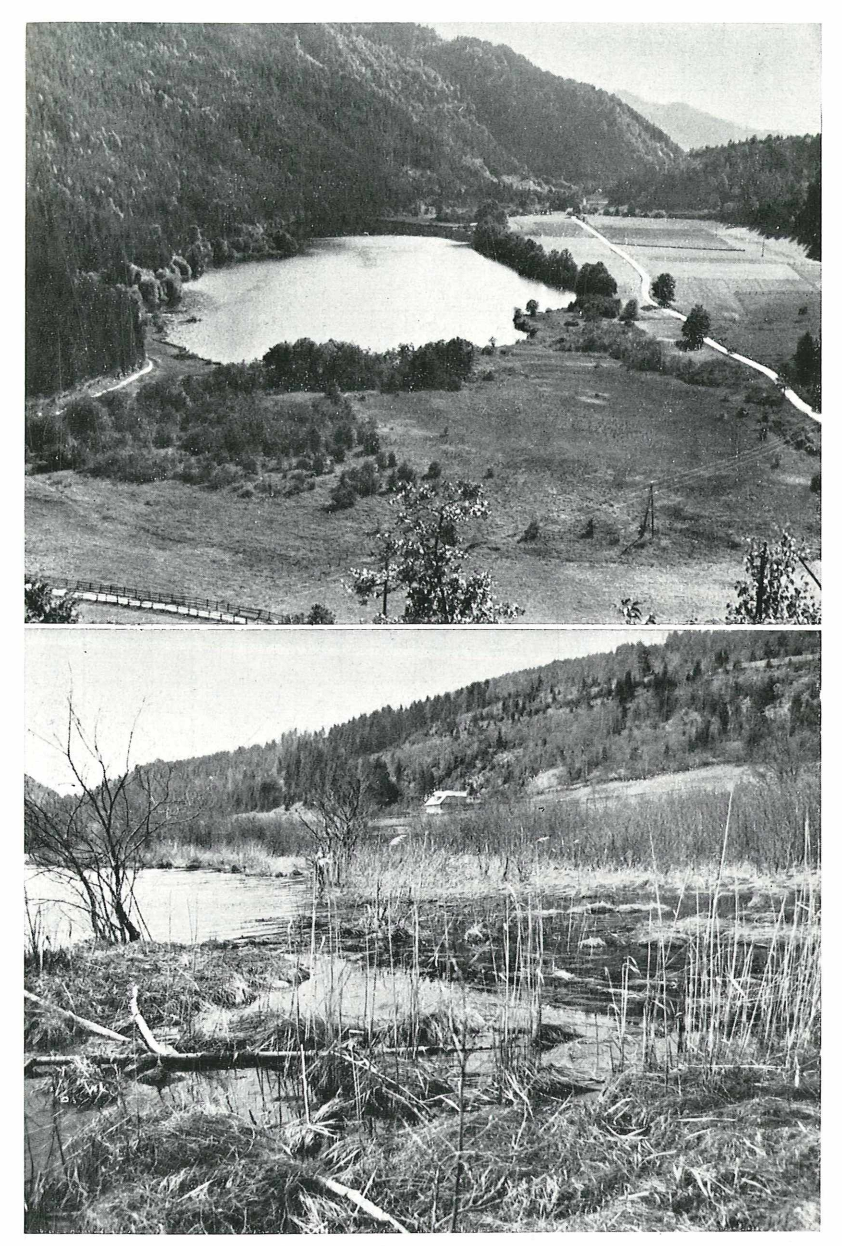


Abb. 1. Der Goggausee von NNE.

Abb. 2. In der Nähe von St. O. 4 wird der Schwingrasen im Frühjahr vom See her überflutet.

Tabelle 1

Temperatur- und Niederschlagsmittelwerte aus den Jahren 1951—1963

Monat	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahresmittel bzw. -summe
Mittelwert 1951—1963	—5,5	—3,4	1,3	6,4	10,6	13,7	15,9	15,3	12,1	6,8	1,6	—3,3	6,0
Niedrigstes Monatsmittel .	—8,6	—10,5	—2,5	4,2	8,6	12,5	14,0	14,3	9,7	5,2	—1,4	—9,1	5,0
im Jahre	1963	1956	1958	1958	1957	1962	1954	1954	1952	1959	1956	1962	1956
höchstes Monatsmittel .	—3,3	0,4	4,7	9,4	14,5	15,8	17,5	16,8	14,0	9,7	4,6	0,1	6,8
im Jahre ...	1955	1957	1959	1961	1958	1957	1952	1962	1961	1953	1963	1959	1959
Monatsmittel 1963 ...	—8,6	—7,1	—0,5	7,1	10,0	14,9	16,5	15,3	13,4	6,4	4,6	—7,0	5,4
Niederschlag in mm Monatsmittel .	40	42	41	63	99	123	151	105	93	76	66	50	941
Maximum . .	87	76	81	129	161	204	221	185	155	155	140	129	1164
Minimum ..	4	0,3	11	8	13	83	87	30	18	23	13	11	765
Niederschläge 1963 .	53	40	59	41	142	100	93	185	122	24	140	55	1054

Tabelle 2

Winter	Schneebedeckung erster Tag	Schneebedeckung letzter Tag	erster Frost	letzter Frost
1951/52 .	2. 11.	11. 4.	6. 10.	6. 5.
1957/58 .	12. 1. 1958!	4. 3.	16. 9.	10. 5.
1958/59 .	12. 12.	12. 4.	17. 10.	18. 5.
1959/60 ..	11. 11.	14. 3.	20. 9.	7. 5.
1960/61 .	13. 10.	21. 3.	10. 9.	4. 5.
1961/62 ..	1. 11.	20. 3.	17. 8.	12. 5.

Südwestschwedischen Höhenrücken erhielt er den Regenfaktor 136, in Österreich wurden z. B. für das Tannermoor (Fetzmann 1961c) 136—189, für das Filzmoos (Fetzmann 1961b) 131 festgestellt. Errechnet man den Regenfaktor für den Goggausee aus den meteorologischen Daten für Weitensfeld, so erhält man mit 147 einen für die Moorbildung recht günstigen Wert. Freilich geben diese Zahlen nur ganz grobe Hinweise, genaue Messungen der Niederschläge und der Verdunstungsgrößen an Ort und Stelle wären besonders in den Sommermonaten sehr wünschenswert.

Auf die größere Nährstoffzufuhr im Moor durch größere Niederschlagsmengen bei höheren Temperaturen wurde schon wiederholt hingewiesen (Fetzmann 1961a, b, c). Es wird dadurch verständlich, daß in solchen rein ombrogenen Mooren dennoch Organismen gedeihen können, die z. B. im Norden nur bei Mineralbodenwasserzuschuß ihr Auskommen finden. Hohe Niederschläge bei niederen Temperaturen führen dagegen zu Erosion und Ausschwemmung der Moore, wie es z. B. im stark atlantischen Klima Nordwesteuropas festzustellen ist (vgl. auch Kulczýnski 1949).

Für ein Schwingrasenmoor wirken Wasserstand, Schneedecke und Eisbildung in komplizierter Weise zusammen. Bei Erhöhung des Wasserstandes im See können besonders die zentralen Teile mit aufschwimmen, während die festgewachsenen Randpartien überflutet werden. Ist aber das Moor tief gefroren oder lasten große Schneemassen darauf, kann Seewasser sicher auch weit ins Innere vordringen. Exakte Messungen der Wasserbewegungen fehlen aber leider noch und man ist auf Schlüsse an Hand der Vegetation angewiesen (Über die Mineralbodenwasserzeiger in der Moorvegetation vgl. Thunmark 1942, du Rietz 1949, 1954).

Methodik

Nach einer informativen Begehung des großen Schwingrasenmoores wählten wir die Standorte (St. O.), an denen die Daueruntersuchungen stattfinden sollten, so aus, daß sie möglichst alle verschiedenen Teilbiotope erfaßten. Diese Stellen wurden nun durch Holzpflöcke mit Aluminiumnummern gekennzeichnet (siehe St. O. 1—8 auf der Kartenskizze Abb. 2).

Bei jedem Besuch wurden nun an den bezeichneten Stellen mittels eines Löffels Algenproben in 70—100 cm³ fassende Fläschchen gefüllt. Die erste Durchsicht der Proben erfolgte nach dem Absetzen des Schlammes meist gleich am nächsten Tag in einem nahegelegenen Gasthof. Restliche Bestimmungen wurden dann in den Tagen nach unserer Rückkehr ins Pflanzenphysiologische Institut in Wien durchgeführt. Die Häufigkeit der einzelnen Arten konnte wegen der großen Zahl von Proben und der reichhaltigen Gesellschaft aus Zeitmangel nicht durch Auszählen ermittelt werden, doch entsprechen Schätzwerte nach einiger Übung sicher auch weitgehend den natürlichen Verhältniszahlen und erlauben vor allem an einem Standort die jahreszeitlichen Veränderungen gut zu erfassen. Es wurden dabei meist mehrere Präparate jeder Probe durchmustert, ehe der Anteil jeder Spezies geschätzt wurde. Es fand dabei eine einfache fünfteilige Skala Anwendung:

m = massenhaft, dominant
sh = sehr häufig
h = häufig
s = vereinzelt bis selten
ss = sehr selten

Am Standort wurde nach Entnahme der Algenproben noch eine Plastikflasche von ¹/₂ bis 1 Liter Inhalt mit Standortswasser für die spätere chemische Analyse gefüllt. An Ort und Stelle erfolgte noch die Leitfähigkeitsbestimmung des Wassers als Maß für den Gesamtsalzgehalt mit Hilfe einer Pleißnerschen Tauchelektrode und eines Normameters.

Zur Bestimmung des p_H-Wertes verwendeten wir ein tragbares Batteriemeßgerät E 280 A der Metrohm AG, Herisau, Schweiz (Url und Fetzmann 1964, vgl. auch Lötschert 1963).

Die Aufarbeitung der Wasserproben erfolgte erst im Pflanzenphysiologischen Institut. Um etwaige stärkere Veränderungen festzustellen, wurde nochmals der p_H-Wert gemessen und dann das Säurebindungsvermögen (= Alkalinität) durch Titration mit n/10 HCl gegen Methylorange bestimmt.

Tabelle 3

Datum	17. 4. 1963			23. 5. 1963				7. 7. 1963			
Probenummer	1	2	4	1	2	4	5	5	6	7	9
Bakteriehaufen (farblos)	—	—	—	—	—	—	—	—	h	—	
Lamprocystis roseo-persicina (Kg.) Schroet	—	—	—	—	—	—	—	h	ss	s	s
Eisenbakterien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	h	h
cf. *Microcystis pulverea*	h	h	—	h	sh	sh	m	m	—	—	—
Aphanocapsa sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aphanothece cf. *castagnei* (Breb.) Reb.	h	h	s	sh	s	s	—	m	m	h	h
Chroococcus turgidus (Kütz.) Naeg.	h	s	—	s	—	—	s	s	ss	—	—
Eucapsis alpina Chem. & Sh.	ss	ss	h	s	—	—	ss	ss	s	—	—
Merismopedia glauca (Ehr.) Näg.	s	s	—	ss	—	ss	ss	ss	—	—	—
Synechococcus aeruginosus Näg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s
Stigonema informe Kütz. *) *mirabile*	—	—	—	—	—	—	—	ss	ss	ss	—
Stigonema ocellatum Thuret	—	—	—	ss	s	—	ss	—	—	—	—
Hapalosiphon hibernicus Wu. G. West	—	—	s	—	—	—	—	s	—	—	—
Calothrix sp. (cf. *braunii*)	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
Scytonema mirabile (Dillw.) Born.	ss	—	—	ss	—	—	—	h	ss	—	—
Nostoc kihlmani Lemm.	ss	—	—	ss	—	ss	ss	s	ss	s	ss
Anabaena lapponica Borge	—	s	—	s	—	s	—	h	h	s	m
Oscillatoria tenuis Ag	—	s	h	—	—	—	—	s	h	sh	—
Eunotia exigua (Breb.) Grunow (*u.∅ lunaris*)	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Frustulia saxonica De Toni	h	sh	s	h	ss	s	s	s	ss	s	
Navicula subtilissima Cl.	s	h	s	—	—	—	—	s	h	—	
Pinnularia gibba Ehr.	—	—	—	—	—	—	s	ss	s	s	
Cymbella amphioxys (Kütz) Grunow	—	—	—	—	—	—	—	s	s	s	h
Cymbella gracilis (Rabenh.) Cl.	s	h	—	h	m	m	m	s	h	s	h
Stenopterobia intermedia Lewis	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—
Spirotaenia cf. *obscura* Rolfs	—	—	—	ss	—	—	ss	—	—	—	ss
Netrium digitus v. parvum	—	s	s	ss	s	s	ss	—	—	ss	—
Netrium interruptum (Breb) Lütkem.	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
Penium spirostriolatum Barker	m	s	—	s	—	ss	s	h	h	ss	—
Penium sp. (*u. phymatosporum*)	ss	ss	ss	—	ss	—	—	ss	—	—	—
Closterium acutum Breb.	—	ss	ss	—	—	—	—	—	—	—	—
Closterium archerianum Cleve	—	—	—	—	—	—	—	—	—	h	—
Closterium cynthia De Not.	ss	h	ss	s	—	—	s	—	—	—	—
Closterium dianae Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	ss	ss	—	—
Closterium didymotocum Corda	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—
Closterium gracile Breb.	s	h	s	s	ss	—	ss	s	ss	s	s
Cl. libellula Focke *v. intermedium*	s	ss	—	ss	s	—	s	ss	h	ss	h
Closterium lineatum Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	—
Cl. ralfsii Breb. *v. hybridum* Rabenh.	ss	s	ss	—	ss	—	ss	h	ss	ss	—
Closterium striolatum Ehrenb.	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	s	—
Closterium venus Kütz	ss	—	ss	—	—	ss	—	s	h	—	s

Fortsetzung

9. 8. 1963				1. 10. 1963						1. 11. 1963				2. 4. 1964				
a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5
m	h	h	s	—	h	h	s	s	—	h	h	h	h	—	—	—	—	—
h	—	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
s	h	m	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
m	h	s	—	—	—	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
m	h	h	s	h	h	m	h	h	s	m	m	sh	sh	sh	h	h	h	h
h	h	s	—	h	s	s	s	ss	s	h	s	s	s	h	ss	—	—	—
s	ss	ss	ss	h	ss	—	s	—	ss	ss	—	ss	ss	—	—	—	—	—
—	—	—	—	s	ss	ss	s	ss	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	ss	ss	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—
—	ss	—	—	ss*)	s*)	h*)	ss*)	—	—	ss*)	—	—	—	—	—	—	—	—
s	ss	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	ss	—	—	s	—	ss	—	—
—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
h	s	—	—	h	ss	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
h	s	—	—	s	ss	—	ss	—	—	h	—	—	—	s	ss	ss	—	—
s	ss	ss	ss	—	s	s	ss	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—
s	ss	ss	s	h	sh	s	s	s	—	h	h	h	h	—	—	—	—	—
—	—	—	—	ss	ss	—	ss	—	s	ss	s	s	ss	—	—	ss	—	—
—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	s	h	h	s
s	h	s	s	h	h	h	h	h	—	h	sh	h	s	sh	sh	h	s	s
—	ss	s	—	h	m	h	h	h	—	h	h	h	h	sh	sh	h	h	h
—	s	ss	s	ss	s	—	s	s	—	s	s	s	s	—	—	h	s	—
—	—	—	m	—	h	—	m	h	—	s	s	s	h	—	sh	sh	h	h
ss	s	s	—	h	s	s	h	h	—	s	s	h	s	h	h	h	h	h
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sh	ss	—	—	—	—	—	—
—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	ss	—	h	s	—	ss	s	s	ss	—	—	—	ss	—
—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	s	—	—
s	ss	s	ss	s	s	—	ss	—	ss	s	h	s	—	ss	—	—	—	—
ss	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	ss	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	ss	—	ss	—	—
—	—	—	—	ss	h	—	s	h	h	s	h	s	s	—	—	—	—	—
—	—	s	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	s	ss	ss	s
s	—	—	—	—	—	—	—	—	s	ss	s	ss	—	—	—	—	—	—
—	—	—	ss	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	ss	ss	—	s	s	—	s	s	ss	ss	s	s	ss	—	ss	ss	s	ss
ss	ss	m	s	ss	s	s	s	s	s	ss	s	ss	s	—	—	—	—	—
—	ss	—	ss	—	ss	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	ss	m	ss	—	ss	—	ss	m	ss	s	—	s	ss	—	ss	ss	—
—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—
s	ss	s	—	ss	s	—	ss	—	—	ss	h	s	s	—	—	—	—	—

Tabelle 3

Datum	17. 4. 1963			23. 5. 1963				7. 7. 1963			
Probenummer	1	2	4	1	2	4	5	5	6	7	9
Pleurotaenium Ehrenbergii (BREB.) DE BARY	—	—	—	—		—	—	—	—	h	
Pleurotaenium trabecula (EHR.) NÄG.	sh	h	h	sh		s	h	m	h	s	
Pl. trabecula var. *rectum* (DELP.) WES.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tetmemorus granulatus (BREB.) RALFS	—	m	—	—	ss	—	s	—	—	m	—
Euastrum ansatum EHR.	ss	ss	—	—	ss	—	—	s	—	—	—
Euastrum sinuosum LENORM.	s	s	—	ss	—	—	—	s	s	—	s
Micrasterias papillifera BREB.	ss	ss	—	ss	ss	—	ss	ss	ss	—	—
Micrasterias pinnatifida (KÜTZ) RALFS	s	s	s	h	ss	s	ss	h	ss	s	s
Micrasterias rotata (GREV.) RALFS	—	—	—	—	—	—	ss	ss	—	—	—
Cosmarium amoenum BREB.	s	h	—	—	ss	—	—	ss	ss	—	—
C. blyttii WILLE v. *novae silvae* WEST.	—	—	ss	—	—	—	—	—	ss	ss	ss
Cosmarium connatum BREB.	ss	s	—	ss	—	s	ss	—	—	ss	s
Cosmarium de baryi ARCH.	ss	s	—	ss	ss	—	ss	—	—	ss	ss
C. difficile var. *sublaeve* LÜTK.	ss	—	—	ss	ss	—	—	—	—	—	—
Cosmarium margaritiferum MENEGH.	s	s	—	—	—	ss	s	ss	ss	s	s
Cosmarium obsoletum (HAUTZ.) REINSCH	ss	s	—	ss	—	s	ss	s	—	ss	ss
Cosmarium ornatum RALFS	s	s	—	s	ss	ss	ss	s	ss	s	s
Cosmarium pachydermum LUND.	ss	ss	—	—	—	—	—	h	—	—	ss
Cosmarium portianum ARCH.	s	h		s	—	—	s	s	ss	ss	—
C. pseudopyramidatum LUND	s	s	ss	s	s	ss	s	s	s	—	—
Cosmarium pyramidatum BREB.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cosmarium quadratum RALFS	s	s	—	s	ss	—	ss	s	ss	ss	ss
Cosmarium quadrum LUND.	ss	s	—	h	s	s	h	s	ss	s	s
Cosmarium retusum (PERTY) RABENH.	ss	s	s	—	—	—	—	—	ss	ss	—
Cosmarium subcrenatum HANTZSCH	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cosmarium subcucumis SCHMIDLE	m	m	sh	sh	s	s	h	m	s	s	ss
Cosm. tetraophthalmum BREB.	ss	s	—	s	sh	h	sh	h	m	m	h
Cosmarium venustum (BREB.) ARCH.	h	h	s	h	s	s	s	s	ss	ss	ss
Pleurotaeniopsis turgidus (BREB.) DE TONI	—	—	—	—	—	h	s	—			m
Xanthidium antilopaeum (BREB.) KÜTZ	—	—	—	—	—	s		ss	—	ss	ss
Arthrodesmus convergens EHR.	ss	s	ss	ss	s	—	—	h	s	ss	—
Staurastrum aculeatum (EHR.) MEN.	h	h	—	sh	m	h	h	m	m	h	h
Staurastrum apiculatum BREB.	ss	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
Staurastrum avicula BREB.	s	ss	s	s	ss	s	—	—	—	—	—
Staurastrum bienneanum RABENH.	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
Staurastrum dejectum BREB.	s	ss	—	s	ss	—	—	—	ss	—	ss
Staurastrum furcigerum BREB.	—	—	ss	—	—	—	—	ss	ss	—	—
Staurastrum gladiosum TURN.	—	—	—	—	s	ss	—	ss	—	—	—
Staurastrum muticum BREB.	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—

Fortsetzung

9. 8. 1963				1. 10. 1963						1. 11. 1963				2. 4. 1964				
a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5
—	—	—	m	—	—		h	h	h	—	—	—	—	—	—	—		
h	s	s	ss	h	h		s	s	s	h	s	ss	s	s	s	ss		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	h	—			—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	h	h	—	ss	ss	—	s	s	—	—	—	ss	—
—	—	—	—	ss	ss	—	—	—	ss	ss	ss	—	—	—	—	—	—	—
s	ss	ss	ss	s	ss	ss	—	—	—	s	ss	—	ss	ss	—	—	—	—
—	—	h	—	—	—	ss	—	—	s	ss	ss	s	s	—	—	—	—	—
s	s		ss	ss	ss	s	s	s	—	s	ss	—	ss	s	—	—	—	—
—	ss	—	s	—	ss	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	ss	—
ss	ss	—	—	ss	ss	—	ss	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—
ss	—	—	—	ss	ss	—	—	—	ss	s	—	—	—	—	—	—	—	—
ss	ss	—	s	ss	—	s	ss	ss	—	s	—	—	—	—	—	—	ss	—
ss	ss	—	—	ss	ss	ss	s	s	ss	s	s	ss	ss	—	ss	—	ss	—
—	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	ss	—	—	ss	—	—	—	—	—
—	ss	—	—	ss	ss	ss	ss	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
ss	ss	—	ss	s	ss	—	—	s	—	ss	—	—	ss	—	—	—	—	—
ss	ss	—	ss	ss	ss	—	ss	s	—	ss	—	ss	s	ss	—	—	ss	—
s	—	—	—	ss	—	—	—	ss	—	s	—	—	—	—	—	ss	—	—
s	s	—	—	h	h	s	ss	—	—	s	—	s	—	s	ss	—	—	—
ss	s	—	—	ss	s	—	ss	—	—	h	—	s	—	ss	ss	—	—	—
s	h	s	ss	h	h	—	s	—	s	sh	h	s	—	s	s	—	—	—
—	ss	—	—	s	s	s	h	s	—	h	—	—	s	s	ss	ss	—	ss
ss	s	—	ss	s	s	s	s	s	—	s	—	ss	s	ss	ss	—	ss	ss
ss	ss	—	—	s	ss	—	—	ss	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	ss	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
h	s	—	—	h	h	—	ss	ss	—	h	h	s	—	—	—	—	—	—
ss	h	s	h	s	h	s	m	h	—	h	sh	s	m	ss	s	s	—	s
h	s	—	—	h	h	s	s	s	—	sh	s	s	s	s	s	s	ss	s
—	—	—	ss	—		—		m	h	—	—	—	ss	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—		s	—	—	—	s	s	—	—	—	ss	ss
ss	ss	—	ss	ss	ss	ss	s	ss	—	s	s	—	s	ss	—	—	ss	—
h	h	m	h	h	h	m	m	h	h	sh	m	sh	h	h	h	h	h	sh
—	ss	—	—	—	—	s	—	s	—	ss	—	—	h	ss	—	—	—	—
ss	ss	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ss	ss	—	—	ss	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	ss	ss	ss	s	ss	ss	s	ss	h	ss	—	—	—	—
—	—	—	—	s	s	h	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	s	s	—	—	—	ss	ss
—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	ss

Tabelle 3

Datum	17. 4. 1963			23. 5. 1963				7. 7. 1963			
Probenummer	1	2	4	1	2	4	5	5	6	7	9
Staurastrum neglectum WEST.	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
St. oligacanthum BREB. *v. incisum* WEST.	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	ss
Staurastrum simonyi HEIMERB.	—	—	—	—	—	—	—	s	ss	ss	ss
Staurastrum spongiosum BREB.	ss	ss	—	ss	ss	—	—	ss	ss	ss	—
Staurastrum tetracerum RALFS.	ss	s	ss	s	ss	ss	—	ss	ss	ss	ss
Sphaerozosma granulatum ROY u. B.	ss	s	—	h	—	—	—	ss	ss	—	—
Hyalotheca dissiliens (SM.) BREB.	ss	—	—	ss	ss	—	s	h	s	h	ss
Desmidium cylindricum GREV.	—	ss	m	—	—	—	ss	—	ss	—	—
Desmidium swartzii AG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spirogyra sp. (22 μ, 1-bdg)	h	h	s	h	—	h	sh	s	s	s	ss
Zygnema sp. 20 μ	s	—	s	s	—	h	ss	s	—	s	—
Mougeotia sp. 23 μ	ss	s	ss	s	—	m	—	s	—	—	s
Mougeotia sp. 5 μ	—	—	—	—	—	—	ss	—	ss	ss	s
Oedogonium sp. 10 μ	ss	—	—	ss	ss	—	s	s	s	s	—
Eremosphaera viridis DE BARY	ss	s	s	s	—	—	—	ss	—	—	—
Asterococcus superbus SCHERFFEL.	h	s	ss	h	s	s	s	ss	s	ss	ss
cf. *Chlorococcum botryoides*.	h	s	h	m	—	s	—	s	—	—	—
Palmellen, Tetrasporalen	—	—	s	h	s	ss	s	s	ss	—	s
Scenedesmus alternans REINSCH	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—
Oocystis solitaria WITTR.	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—
Chlamydomonas sp.	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
Chlorobotrys polychloris PASCH	h	s	s	sh	h	s	s	h	s	—	s
Trachelomonas sp.	ss	—	—	—	—	—	—	h	—	s	—
Anisonema acinus DUJ.	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—
Distigma proteus EHR.	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	ss	—
Peranema trichophorum (EHR.) STEIN.	ss	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
Hemidinium nasutum STEIN.	—	—	—	—	—	—	ss	ss	—	ss	—
Glenodinium uliginosum SCHILLING	—	—	ss	ss	—	—	—	—	—	—	—
Peridinium sp.	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—
Gloeodinium montanum KLEBS	ss	—	s	s	s	ss	—	h	s	s	ss
Synura sp.	—	—	—	ss	—	—	ss	s	—	—	—
Cryptomonas ssp.	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anhang zu Tabelle 3: Dazu kommen noch eine Reihe von Arten, die nur ganz selten gefunden wurden: *Beggiatoa leptomitiformis* (s, 7. 7.), *Cymbella* sp.(s, 7. 7.), *Netrium digitus v. lamellosum* (ss, 7. 7.), *Closterium jenneri* (ss, 7. 7.; ss, 1. 10.), *Cl. cf. porrectum* (s, 17. 4.), *Cl. navicula* (ss, 23. 5.; s, 2. 4. 1964), *Euastrum binale fo. Gutwinskii* (ss, 23. 5.; ss, 7. 7.), *Cosmarium cf. angulosum* (ss, 7. 7.; ss, 1. 10.), *C. punctulatum* (s, 17. 4.), *C. plicatum var. hibernicum* (ss, 17. 4.), *C. tesselatum* (ss, 7. 7.; ss, 1. 10.), *C. viride* (ss, 23. 5.; ss, 1. 10.), *Cosmarium* sp. (ss, 1. 10.; ss, 1. 11.), *C. sphagnicolum* (s, 1. 10.; sh, 1. 11.), *Arthrodesmus octocornis* (ss, 7. 7.), *A. incus fo. identatus* (ss, 1. 10.), *Staurastrum alternans* (ss, 17. 4.), *St. capitulum*

Fortsetzung

9. 8. 1963				1. 10. 1963						1. 11. 1963				2. 4. 1964				
a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	ss	s	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	ss	—	—	s	—	s	—	—	ss	ss	—	—	—	—
—	—	—	—	s	ss	s	s	ss	—	h	s	ss	ss	—	—	—	—	s
ss	ss	—	ss	s	s	h	ss	—	—	s	s	ss	—	ss	ss	ss	ss	—
ss	ss	—	—	ss	ss	ss	ss	ss	—	s	s	s	s	ss	ss	—	ss	—
—	—	—	—	ss	ss	—	—	ss	—	ss	—	m	—	—	—	—	—	—
s	s	s	s	s	s	s	s	—	ss	h	s	ss	s	s	ss	ss	—	ss
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	ss	—	—	s	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ss	ss	ss	—	h	s	s	s	s	s	s	s	s	s	—	s	ss	s	s
ss	ss	ss	—	ss	s	s	s	—	—	ss	s	s	ss	—	—	—	ss	—
—	—	—	—	ss	ss	s	s	m	—	s	s	s	s	—	—	—	s	s
s	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	ss	s	s
ss	s	ss	—	s	s	s	s	s	—	s	s	s	s	—	—	s	—	—
—	—	—	—	ss	ss	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
—	s	—	—	h	s	s	—	ss	—	s	—	—	s	—	—	—	—	—
h	s	s	—	h	h	h	ss	s	—	h	h	h	h	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	s	s	s	ss	—	—	—	—	—	—	s	—	s	s
—	—	—	—	—	ss	—	ss	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
ss	s	—	—	s	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—
h	h	s	ss	h	h	h	s	—	s	m	h	h	s	s	s	ss	—	—
—	ss	—	—	ss	ss	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—
s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ss	s	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	s	s	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	ss	—	—	ss	—	ss	ss	—	s	s	ss	ss	ss	—
h	h	h	s	h	s	s	ss	ss	—	h	s	s	s	s	s	ss	ss	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	ss	—	ss	—
h	s	s	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	ss	ss

(ss, 17. 4.; ss, 7. 7.), *St. cf. cristatum* (ss, 17. 4.), *St. brevispinum* (ss, 17. 4.), *St. glabrum* (ss, 1. 11.), *St. paradoxum* (ss, 23. 5.), *St. sebaldi* (s, 1. 10.), *St. striolatum* (ss, 1. 11.), *Tribonema* sp. (ss, 9. 8.), *Geminella mutabilis* (ss, 23. 5.; ss, 1. 11.), *dickes Oedogonium* (ss, 9. 8.; s, 1. 10.), *Bulbochaete* sp. (ss, 1. 11.), *Ankistrodesmus braunii* (ss, 1. 10.; ss, 1. 11.), *A. falcatus* (ss, 7. 7.; ss, 1. 11.), *Phacus* sp. (ss, 1. 11.), *Astasia* sp. (ss, 17. 4.), *Cyclidiopsis acus* (h, 9. 8.), *Tropidoscyphus* sp. (ss, 9. 8.), *Gymnodinium* sp. (h, 2. 4. 1964), *Chrysomonade* (ss, 2. 4. 1964), *Gonatozygon brebissonii* (ss, 2. 4. 1964).

Kalzium wurde komplexometrisch bestimmt. Es wurden je 25 cm³ Probe im stark alkalischen Bereich (p_H 11—12) mit einer n/40 ÄDTE-Lösung (= Komplexon III, Äthylendiamintetraessigsäure) titriert. Als Indikator diente Murexid.

Magnesium wurde ebenfalls mit Komplexon III bestimmt, jedoch bei niedrigerem p_H (etwa 9) und mit Eriochromschwarz T als Indikator. Dabei erhält man die Summe von Ca und Mg, durch Abziehen der vorher bestimmten Ca-Menge läßt sich Mg berechnen. Bei den ganz sauren und nur geringste Salzmengen enthaltenden Proben (z. B. am St. O. 5) versagte diese Bestimmung gänzlich und es konnte daher dort nur Ca ermittelt werden.

Einige orientierende Chloridbestimmungen ergaben nur im See selber meßbare Werte.

Nitrat und Phosphat, ebenso Sauerstoff und Schwefelwasserstoff konnten leider nicht untersucht werden, jedoch ist für die Beurteilung der Herkunft des Wassers ja hauptsächlich der Ca-Gehalt wichtig. Nach Witting (1947, 1948, 1949) gilt z. B. in schwedischen Mooren 1 mg Ca/l als Grenzkonzentration zwischen ombrogenem Hochmoor und minerogenem Niedermoor. Werte über 1 mg Ca/l zeigen dort Mineralbodenwassereinfluß an. Freilich dürfen diese Zahlen wegen der verschiedenen Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse nicht so ohne weiteres auf den alpinen Raum übertragen werden.

Die Moore am Goggausee

Unsere Untersuchungen setzten sich zum Ziel, möglichst genau den Artenbestand an Algen und Flagellaten im großen Schwingrasenmoor aufzuzeichnen, zum anderen auch die Veränderungen der Algengesellschaften im Ablauf der Jahreszeiten festzuhalten. Die Aufsammlungen wurden daher vom Beginn der Vegetationsperiode, wenige Wochen nach der Schneeschmelze bis zum Herbstende durchgeführt.

Wenn auch unsere ständigen Beobachtungsstellen am großen Schwingrasen lagen, so sollen zur Abrundung des Gesamtbildes auch die übrigen, kleineren Moorflächen sowie auch der See selbst kurz betrachtet werden.

A. Das Südmoor. Zwischen der im Norden gelegenen Terrasse, dem Berghang im Süden und dem nur wenig über die Höhe des Seespiegels aufsteigenden Moränen im Westen liegt ein ziemlich versumpftes Gelände eingebettet. Die seenahen Partien sind als typische Schwingrasen ausgebildet, etwa $^1/_2$—$^3/_4$ m dick und von Schilf, Carexbülten und *Menyanthes* bestanden. *Sphagnum* gedeiht hier nur sehr wenig. Der landwärts anschließende Teil birgt einige Limnokrenen, kleine Quelltümpel, deren Wasser durch künstlich gestochene Gräben zum See abfließen.

Die Vegetation ist hier keineswegs ungestört, einerseits wird das Gelände beweidet, andrerseits bringen Überschwemmungen durch den kleinen Bach, der vom Norden zum See fließt, Versandungen und mineralreiches Wasser. Eine direkt am See angelegte Badeanstalt mit anschließendem, mit Erdreich aufgeschütteten Parkplatz wird zumindest die angrenzenden Moorteile stärker beeinflussen, ebenso die direkt im Moor gelegene Toilette.

Bemerkenswert ist das ziemlich reiche Vorkommen von *Calla palustris* unter Erlengebüsch in einem laggartigen Geländestreifen, direkt am Fuße des südlich gelegenen Berghanges. Diese Pflanze tritt meist gesellig in Waldsümpfen, Erlenbrüchen oder am Rand von Hochmooren auf.

Diesem durch menschlichen Einfluß stark gestörten Moor schenkten wir weiter keine Aufmerksamkeit mehr. Eine Algentabelle aus diesem Moor findet sich bei Loub et. al. (1954, in der großen Tabelle S. 478—491, Spalte 23), einige von uns gesammelte Proben seien hier angeführt:

Ganz flache Schlenken, etwa 5 m vom Seerand entfernt, wiesen eine Massenvegetation von *Tetmemorus granulatus* auf mit vereinzelt eingestreutem *Netrium interruptum* (2. 4. 1964). Daran anschließend, in den besonders vom Bach versandeten Teilen finden sich nur Diatomeen und Flocken von Oscillatorien. Nur im seefernsten Teil, in einem kleinen künstlichen Graben wies ein grüner Bodenbelag (am 17. 4. 1963) eine schöne Desmidiaceenflora auf:

Netrium digitus var. lamellosum	sh
Pleurotaeniopsis turgidus	ss
Euastrum ansatum	ss
Cosmarium connatum	s
Cosmarium pachydermum	h
Staurastrum capitulum	h
Mougeotia sp. (dünn)	h
Eremosphaera viridis	h
Chlamydomonas sp.	h

B. Der Schwingrasen im Südosten. Durch den Seeabfluß wird der große nordöstliche Moorkomplex in zwei ungleich große Teile zerschnitten. Am südlichen Seeufer und am rechten Ufer des Abflusses bleibt nur ein kleiner Moorstreifen übrig, der ca. 100 m lang und bis zu 15—20 m breit ist (vgl. Abb. 2). Direkt am Waldrand entlang verläuft ein Fahrweg, der von einem ca. 2 m breiten, nassen Vegetationsstreifen begleitet ist und gewissermaßen den Lagg zu jenem Mooranteil bildet. Besonders Carices (z. B. *C. rostrata* und andere) bilden dichte, aber moosarme Bestände, während daran anschließend die Sphagnen dominant werden. *Menyanthes trifoliata* ist reichlich eingestreut und stellenweise stehen im Sommer die blaßrosa Blütenstände dicht gedrängt. Seewärts nehmen die Hochmoorelemente immer stärker zu. Rotbraun schimmern die Moosrasen (*Sphagnum magellanicum* und *S. recurvum*), *Vaccinium oxycoccus* bildet dichte Gespinste mit seinen drahtdünnen Ausläufern, *Andromeda polifolia* ist stellenweise reichlich. Zerstreut steht auch *Eriophorum vaginatum* und einzeln sind kompakte Bülten von *Polytrichum strictum* anzutreffen. Im Sommer durchstoßen überall die zarten Halme von *Rhynchospora alba* den Moosteppich. Meist reicht diese Vegetation als schwellender und schwingender Teppich bis zum See, nur der Rand wird von *Comarum palustre*, *Peucedanum palustre* und einigen Carices bestanden. Das (obere) Ende dieses Moorabschnittes gegen die Bootshütte zu (siehe Kartenskizze) bildet ein mehrere Quadratmeter großer schwimmender Teppich von *Acorus calamus*.

Den Seeabfluß begleitet ein etliche Meter breites Röhricht, das wenig Schilf enthält, dafür ebenfalls reichlich Kalmus und große Horste von *Carex elata* und *Cyperus silvestris*. Dazwischen gedeihen der prächtige hohe Hahnenfuß *Ranunculus lingua*, *Filipendula ulmaria*, *Peucedanum palustre*, *Veronica beccabunga*, *Lythrum salicaria*, *Scutellaria Myosotis* und *Carex hirta*. Weiter unten treten dann Erlen an den Bachrand.

Die Algen wurden in diesem Moorabschnitt wenig beachtet, da das Gelände durch Badegäste und Fischer häufig begangen erscheint. Es fehlen auch eigentliche wassergefüllte Schlenken, die oft schon makroskopisch erkennbaren Algenschlamm enthalten. Im Lagg, der im Juli nur feuchten Schlammboden zeigte, waren Algenüberzüge zu finden, die hauptsächlich von einem *Scytonema* gebildet wurden und nur wenige andere Algen enthielten:

Scytonema sp.	m
Anabaena cf. lapponica	s
Nostoc sp.	ss
Pinnularia microstauron	h
Navicula subtilissima	s
Eunotia lunaris	ss
Closterium navicula	sh
Cl. venus	s
Roya obtusa	ss
Euastrum cf. pulchrum	h
Cosmarium pyramidatum	ss
Asterococcus superbus	s
Peridinium sp.	ss

C. Das große Schwingrasenmoor (Fig. 2, Tafel 1, Abb. 1) Das Moor wird am rückwärtigen, vom See abgewandten Rand von Wiesen begrenzt, die sich ganz allmählich aus dem versumpften Gelände über trockenere Weideflächen bis zum Niveau der Straße erheben. Am westlichen Rand bricht eine steile Böschung von der Straße zum nassen Moorrand (= Lagg) ab, während im Südosten der Seeabfluß die Grenze darstellt. Zum See hin ist fast durchwegs eine schöne Moorkante ausgebildet, teilweise mit nur $^1/_2$ m dicken Schwingrasen, teilweise von einem schwimmenden hohen Erlengehölz bestanden. Eine charakteristische Pflanze in diesen Randpartien ist der Sumpffarn *Aspidium thelypteris*, der stellenweise sehr häufig ist.

Besonders im Bereich der Erlen reichen lagunenartig kleine Wasserarme tiefer in den Schwingrasen hinein (z. B. bei St. O. 7) und sind durch die Großseggen *Carex elata*, *C. rostrata* und *C. gracilis* gekennzeichnet. Auch der Wasserchemismus zeigt deutlich den direkten Seeeinfluß.

Der südwestliche Teil des Schwingrasens ist stark mit *Phragmites* durchsetzt und bildet an der Schwingrasenkante stellenweise ein dichtes Röhricht (z. B. zwischen St. O. 2 und St. O. 4). Die Schilfhalme durchstoßen dabei manchmal dichte, schwellende Sphagnumpolster von *Sph. magellanicum* und *Sph. centrale*. Die Moose fehlen dagegen an den Stellen, wo das Seewasser direkt den Schwingrasen überfluten kann (Tafel 1, Abb. 2). Dort breiten sich besonders üppige und hohe Bestände von *Carex gracilis* aus, die südlich des großen Schlenkenkomplexes vom See bis zu den Erlen am landseitigen Ufer reichen, wo auch ein kleiner Wasserlauf vom Wiesenhang her über den Schwingrasen zum See fließt.

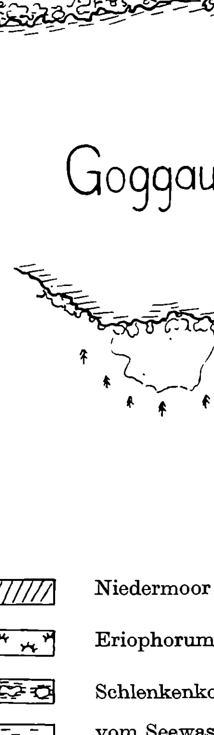


Fig. 2: Vegetationsübersicht und Lage der Standorte am großen Schwingrasen.

Fig. 2: Zeichenerklärung

Niedermoor

Eriophorum vaginatum — „Hochmoor"

Schlenkenkomplex

vom Seewasser ständig überronnener Teil des Schwingrasens

dichtes Vaccinium oxycoccus

Fichtenwald

Gebüsch, im Moor meist Erlen

Schilf

Carex gracilis

Carex elata

Equisetum fluviatile

Acorus calamus

Die breite Zone, die als nasser Lagg an das feste Land grenzt, ist besonders im Frühjahr überschwemmt, da der Schwingrasen in diesem Bereich festgewachsen ist und nicht aufschwimmen kann. Im Sommer hebt sich dieser Streifen vor allem durch die dunkelgrünen Stengel von *Equisetum fluviatile* (=*limosum*) von den mehr braungrünen Zentralpartien ab. Auch hier spielt unter den Moosen *Sphagnum centrale* eine größere Rolle. Stellenweise ist die Moordecke so dünn, daß sie beim Betreten stark schwingt. Vornehmlich am rückwärtigen Rand, etwa um St. O. 8, schwingen selbst die Föhren und Erlen mit!

Gegen die Moormitte zu (um St. O. 5) nehmen die Laggpflanzen, wie *Equisetum fluviatile*, *Menyanthes trifoliata*, *Peucedanum palustre*, *Eriophorum angustifolium* etc. immer mehr ab und machen einer zunehmend hochmoorähnlichen Vegetation Platz, die sich aber nur schwer in die z. B. bei POELT (1954) angegebenen Moosgesellschaften einordnen läßt. In dem aus *Sphagnum magellanicum*, *Sph. centrale* und *Sph. parvifolium* (=*Sph. recurvum var. parvifolium*) zusammengesetzten Moosteppich sind *Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria palustris*, *Vaccinium oxycoccus* und *Andromeda polifolia* die Hauptvertreter der Blütenpflanzen. Die Oberfläche ist durch die Wollgrashorste stark bültig, doch fehlen dazwischen eigentliche Schlenken, die dauernd wassergefüllt sind, weitgehend. In den feuchteren Senken herrscht neben *Sph. parvifolium* auch *Sph. magellanicum*, während die Bülten mehr von *Sph. centrale* eingenommen werden. In diesem Moorabschnitt dürfte der Einfluß des Seewassers am geringsten sein, so daß sich fast eine reine Hochmoorvegetation entwickeln kann.

Vom Zentrum nach Süden bis an den Rand des großen Schlenkenkomplexes wird der Moosteppich immer nässer und einzelne langgestreckte Schlenken treten auf. *Sph. centrale* fehlt und die feuchtigkeitsliebenderen Arten *Sph. magellanicum* und *Sph. parvifolium* bilden ausgedehnte rotbraune Bestände. Nur die zerstreut sprossenden *Equisetum*-Stengel und *Menyanthes*-Blätter sind Mineralbodenwasserzeiger (nach DU RIETZ 1949, 1957). In großer Zahl wachsen *Scheuchzeria*, *Vaccinium oxycoccus*, *Andromeda* und besonders *Rhynchospora alba*.

Der Einfluß des mineralsalzreicheren Seewassers ist fast überall zu sehen. St. O. 4 wird direkt vom einströmenden Seewasser berührt, ebenso hinter dem Erlengürtel der St. O. 7. Aber auch im Schlenkenkomplex bis St. O. 1 und St. O. 2 bewirkt die Stoffzufuhr die besonders artenreiche Algenvegetation.

Nackter Torfschlamm tritt im wesentlichen nur im großen Schlenkenkomplex zutage. Dort sind auch die reichhaltigsten Algengesellschaften zu finden, dagegen ist zwischen Schilf und Carices der Schlammboden meist sehr arm an Algen.

Unter den Blütenpflanzen beginnt als erstes im Frühjahr *Eriophorum vaginatum* zu treiben, schon im April ist es blühend anzutreffen und Ende Mai sind schon weithin die wolligen Köpfchen der reifen Samenhaare zu sehen. *Rhynchospora alba* blüht dagegen erst im Juli/August reichlich. *Utricularia* keimt im April gerade aus den Turionen aus, im Oktober bilden sich die neuen Winterknospen, ebenso bei Drosera, während *Vaccinium oxycoccus* im Oktober das Laub nach rot verfärbt, aber erst im November Winterknospen zeigt, während die Beeren zu gleicher Zeit reif und weich werden. Die meisten anderen Pflanzen, *Rhynchospora*, *Equisetum*, *Menyanthes* und *Carex gracilis* sind im Oktober schon dürr und braun, dagegen wäre gerade um diese Zeit die reiche Entwicklung kleiner brauner und orangefarbener Pilze eine Aufsammlung und Bestimmung wert.

Im folgenden sollen nun die einzelnen Standorte besprochen werden. Die wichtigsten Moose und Blütenpflanzen sollen dabei den Rahmen für die besprochenen Algengesellschaften geben. Eine Tabelle soll jeweils auch die jahreszeitlichen Änderungen des Wasserchemismus zeigen.

Standort 1

Unsere Sammelstelle lag am Rande des großen Schlenkenkomplexes, ganz dem rotbraunen Sphagnumteppich im Schwingraseninnern benachbart. In den Schlenken gedeiht häufig *Utricularia intermedia*, *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*. Größere Flecken werden im Sommer von *Drosera intermedia* bedeckt, während *D. rotundifolia* nur auf den zerstreut liegenden, scharf begrenzten Bülten anzutreffen ist. Gegen Westen zu mischt sich in steigendem Maße *Equisetum fluviatile* in den lockeren Rasen von *Carex limosa* und *Scheuchzeria*, die Algen nehmen aber ziemlich stark ab. Im Süden werden die Schlenken zunehmend tiefer, ihr Wasser wird aber ockerig und ebenfalls algenärmer. Schließlich gelangt man in die *Carex-gracilis*-Zone, die sich bis St. O. 4 hinzieht. Stellenweise, besonders gegen St. O. 2, sind ganze Flecken mit *Trichophorum alpinum* bestanden.

Die Schlenken besitzen graugrünen Schlammboden, die Wassertiefe beträgt maximal 10 cm, im Sommer ist wochenlang

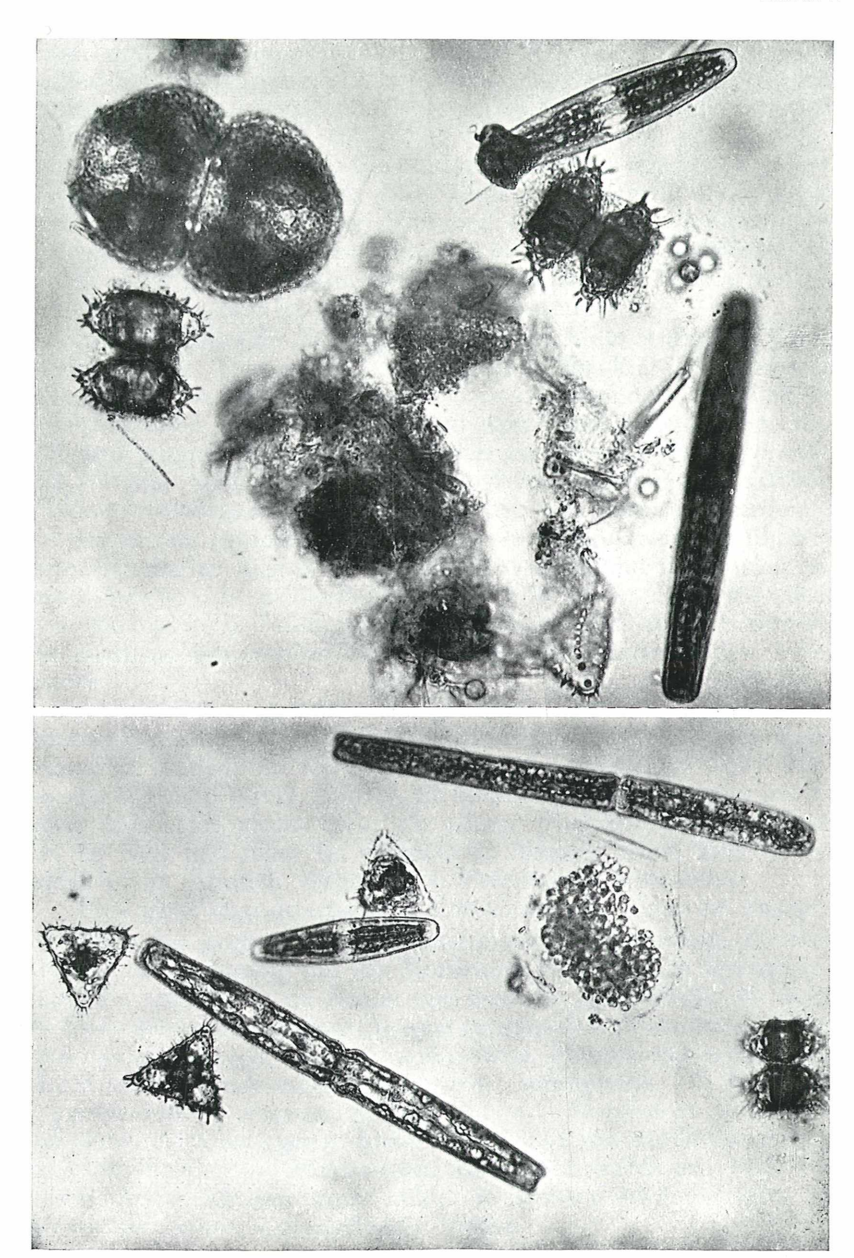


Abb. 3. Algen von St. O. 1. *Staurastrum aculeatum, Cosmarium tetraophthalmum, Closterium libellula, Penium spirostriolatum.*

Abb. 4. Algen von St. O. 1: *Staurastrum aculeatum, Pleurotaenium trabecula*

kein freies Wasser mehr zu sehen. Der Schlamm enthält eine an Arten und Individuen überaus reiche Algengesellschaft, die im Laufe des Jahres keine wesentlichen Verschiebungen in ihrer Zusammensetzung zeigt, von Schlenke zu Schlenke aber sehr stark variieren kann (Tab. 3).

Die Gesamtartenzahl, die in den Schlenken um St. O. 1 festgestellt wurde, beträgt um 160! Eine Probe wurde stets direkt neben dem Pflock mit der Nummer entnommen, dann weitere vier bis fünf Proben in zwei bis drei Meter weiten Abständen bis zu den ockerigen Schlenken im Süden. Ein bis zwei Proben wurden dann noch zwischen St. O. 1 und 2 aufgesammelt.

Eine ausgeprägte Jahresperiodizität in ihrem Auftreten zeigen höchstens die Diatomeen, die deutlich die kältere Jahreszeit bevorzugen. So wurde *Frustulia saxonica* besonders reichlich im April, Oktober, November 1963 und April 1964 gefunden, im Mai, Juli und August war sie nur spärlich zu sehen. *Cymbella gracilis* trat im Mai noch reichlich auf, sonst aber immer nur spärlich, *Navicula subtilissima* konnte im Herbst viel gefunden werden.

Unter den Desmidiaceen ist *Staurastrum aculeatum* ein überaus kennzeichnender Bestandteil dieser Schlenken und findet sich das ganze Jahr über in großer Zahl (Tafel 2, Abb. 3). Im April 1963 waren viele Exemplare in Teilung, ebenso von *Cosmarium tetraophthalmum*, das auch zu den regelmäßig und massenhaft auftretenden Arten gehört.

Andere Arten gedeihen zu gewissen Zeiten in großer Zahl, nehmen dann ab und sind im nächsten Jahr überhaupt nur mehr schwer zu finden. So war *Pleurotaenium trabecula* im April 1963 überaus häufig (Tafel 2, Abb. 4), im Sommer viel weniger und war im April 1964 fast nicht mehr zu sehen. *Pleurotaeniopsis turgida* war im Juli und dann im Oktober in Massen, sonst kam es nur spärlich vor. Ähnlich verhielt sich *Tetmemorus granulatus*.

Eine ganz charakteristische Verteilung der Algen ist dagegen innerhalb des großen Schlenkenkomplexes zu bemerken. Gewisse Arten sind regelmäßig nur am Nordrand, wo die roten Sphagnum-Teppiche angrenzen, zu finden und nehmen nach Süden zu rasch ab. Dazu gehören besonders *Chroococcus turgidus*, *Frustulia saxonica*, *Staurastrum simonyi*, *Hyalotheca dissiliens*, *Pleurotaenium trabecula*, *Gloeodinium montanum*, *Cosmarium subcucumis*, *C. venustum*, *C. pyramidatum*, *Penium spirostriolatum*, *Chlorobotrys polychloris* und sicher noch eine ganze Anzahl, bei denen nur durch die geringe Zahl von Proben die Erscheinung nicht so deutlich ist. Viele von diesen Arten können auch echte Hochmoorbewohner sein, sie bevorzugen saure, nährstoffarme Plätze.

Einzelne Arten, wie das erwähnte *Staurastrum aculeatum*, sind fast gleichmäßig über das ganze Areal verbreitet, ähnlich vielleicht *Cymbella gracilis*, *C. amphioxys*, *Pinnularia gibba* und *Navicula subtilissima*. Die meisten Arten fehlen aber in den ockerigsten Schlenken im Süden, z. B. *Euastrum sinuosum*, *Anabaena*, *Tetmemorus granulatus*. Nur wenige Formen sind hauptsächlich in diesen Schlenken in großer Zahl zu finden. Unter diesen wären *Pleurotaenium ehrenbergii*, *Pleurotaeniopsis turgidus*, *Cosmarium tetraophthalmum* und *C. quadratum* anzuführen, die ihren größten Häufigkeitswert regelmäßig hier finden (Tafel 3, Abb. 5).

Gegen St. O. 2 hin kommen öfters die fädigen Desmidiaceen in größerer Zahl vor, die das Bild von St. O. 2 beherrschen.

Die Vielzahl von Arten, die den Schlenkenkomplex besiedeln, zeigt, daß dieser Standort kein Extrembiotop ist, sondern eher ausgeglichenere ökologische Bedingungen bietet. Eine ganze Gruppe von Arten sind vorherrschend, die übrigen in geringerer Zahl beigemischt. Wenn auch in eng benachbarten Schlenken durch Zufall die Dominanzverhältnisse etwas verschoben sein können, so zeigt doch die steigende Beimengung von Oberflächenseewasser (vom Süden her) ihre auslesende Wirkung auf die einzelnen Arten. Jedoch ist auch der übrige Schlenkenkomplex nirgends frei vom Einfluß des Mineralbodenwassers und alle die Algenvereine können nur dem Niedermoor, höchstens dem Zwischenmoor (fattigkärr im Sinne von du Rietz 1949 usw.) zugewiesen werden.

Ein Vergleich mit den Angaben bei du Rietz (1950) zeigt, daß in Rüllen des Blängsmossen ganz ähnliche Gesellschaften von *Carex limosa-Menyanthes-Utricularia intermedia* auftreten und in den meisten Schlenken sich auch Eisenockerablagerungen zeigen. Nicht nur die Makrophyten stimmen weitgehend überein, auch die reichhaltige Desmidiaceenflora weist ähnlichen Charakter wie an unserem Standort auf. Du Rietz stellt diese Vegetation zum armen Niedermoor (= fattigkärr = Zwischenmoor) in den Verband von *Sphagnum apiculatum* („Apiculation“, du Rietz 1949). Das p_H liegt zwischen 4,4 und 5,8, der Ca-Gehalt bei 4—9 mg im Liter.

Eine kurze Zusammenstellung der für das Wasser von St. O. 1 bestimmten Werte möge die Beschreibung ergänzen (Tab. 4). Die Wasserproben wurden stets nur in unmittelbarer Nähe des Standortpflockes entnommen.

Tabelle 4, Standort 1

Datum	17. 4. 1963	23. 5.	7. 7.	10. 8.	1. 10.	1. 11.	2. 4. 1964
t^0	22,2	17,1	—	—	16,1	5,2	15,5
p_H	6,2	6,2	—	5,4	5,3	5,1	5,5
Lfkt. ($\varkappa$ 18°·10^{-6})	12,7	17,0	—	—	34,8	33,8	16,4
Alk.	—	0,21	0,56	1,2	0,4	0,45	0,56
Ca (mval/l)	0,07	0,2	0,28	0,52	0,22	0,28	0,06
Mg (mval/l)	—	—	—	0,36	0,2	—	—

Standort 2

Dieser St. O. liegt in einer Rinne, die ständig 50—75 cm tiefes Wasser führt und den großen Schlenkenkomplex gegen die Erlen- und Schilfzone abgrenzt. Vielleicht handelt es sich dabei um einen wieder vernarbten Riß in der Schwingrasendecke, der dadurch entstanden sein könnte, daß eine dünnere Schwingrasenscholle, etwa im Bereich des Schlenkenkomplexes bei einem höheren Wasserstand von einer festeren, dichteren Torfmasse, die den Erlenbusch trägt, losgerissen wurde. Der Riß setzte sich in den Schwingrasen hinein noch fort und bildet die Rinne, an der St. O. 3 liegt. Im Wasser und am Rand von St. O. 2 stehen mächtige *Carex elata*-Horste, die auch das Wasser ziemlich beschatten. Daneben gedeihen *Menyanthes*, *Equisetum* und *Eriophorum angustifolium*. Der Chemismus des Wassers (Tab. 5) ist kaum verschieden von St. O. 1, doch bewirkt sicher die größere Wassermasse, die konstante Wasserführung und die Beschattung solch geänderte ökologische Verhältnisse, daß daraus die verschiedene Zusammensetzung der Algengesellschaft resultieren mag (Tab. 6).

Tabelle 5

Datum	17. 4. 1963	23. 5.	7. 7.	10. 8.	1. 10.	1. 11.	2. 4. 1964
t^0	18,7	14,3	—	—	14,4	5,2	6,1
p_H	6,5	6,0	—	5,3	5,1	4,8	4,95
Lfkt. ($\varkappa$ 18°·10^{-6})	7,5	14,7	—	—	24,2	39,8	13,3
Alk.	—	0,23	0,45	0,8	0,4	0,48	0,3
Ca (mval/l)	—	0,18	0,25	0,30	0,24	0,32	0,03

Der floristische Unterschied ist weniger in qualitativer Hinsicht gegeben, sondern vielmehr in dem eigenartigen Hervortreten der fadenförmigen Algen, besonders von *Desmidium cylindricum* (Tafel 3, Abb. 6), weniger *D. Swartzii*, *Mougeotia*, *Zygnema* und *Oedogonium*. Zwischen diesen Algenfäden sind nun, freilich an Zahl sehr stark zurücktretend, die einzelligen Arten in ähnlicher floristischer Zusammensetzung wie in den Schlenken von St. O. 1 zu finden.

Ähnliche, an fädigen Desmidiaceen reiche Proben sind uns von anderen Stellen lange bekannt. Es sei hier nur auf den Schwingrasen am Seethaler See verwiesen (vgl. Pruzsinszky und Url 1961), wo im tieferen Wasser (ca. 50 cm) zu gewissen Zeiten ebenfalls *Desmidium cylindricum* und *D. Swartzii* in großen Massen auftritt.

Anfangs April 1964 waren viele Fäden von *Desmidium* halb leer, die verbliebenen Zellen oft mit Reservestoffen ganz angestopft. Diese Schädigungen sind gewiß auf die Frosteinwirkung im Winter zurückzuführen. Vielleicht mag auch der Lichtabschluß unter der Schneedecke eine Rolle spielen. Kopetzky-Rechtperg (1954) fand bei *Netrium digitus*, daß nur die reservestoffreichen „Winterformen" eine wochen- ja monatelange Verdunkelung ertragen.

Tabelle 6

Datum	17.4. 1963	23.5.	7.7.	19.8.	1.10.	1.11.		2.4. 1964
Bakterienhaufen	—	—	—	—	—	h	h	h
Bakterien „Sarcinen"	—	—	—	—	m	h	h	—
Eisenbakterien......	—	—	—	—	—	s	s	s
Purpurbakterien ...	—	—	—	—	—	s	h	h
Aphanothece castagnei .	s	—	—	—	—	s	s	—
Eucapsis alpina	h	—	—	—	s	—	—	—
Hapalosiphon sp.	s	—	s	—	ss	s	h	—
Calothrix sp.	—	—	—	—	ss	s	s	—
Scytonema mirabile	—	—	—	s	ss	s	s	—
Nostoc sp. .	—	—	—	—	—	ss	ss	—
Oscillatoria tenuis	h	h	s	s	s	—	ss	h
Cymbella amphioxys	—	—	h	s	—	—	h	—
C. gracilis	—	—	h	s	h	h	h	—
Frustulia saxonica	s	—	s	—	m	s	h	h
Navicula subtilissima	s	—	—	h	h	s	h	h
Pinnularia gibba	—	—	—	ss	h	h	s	h
Stenopterobia intermedia	—	—	—	h	s	s	s	—

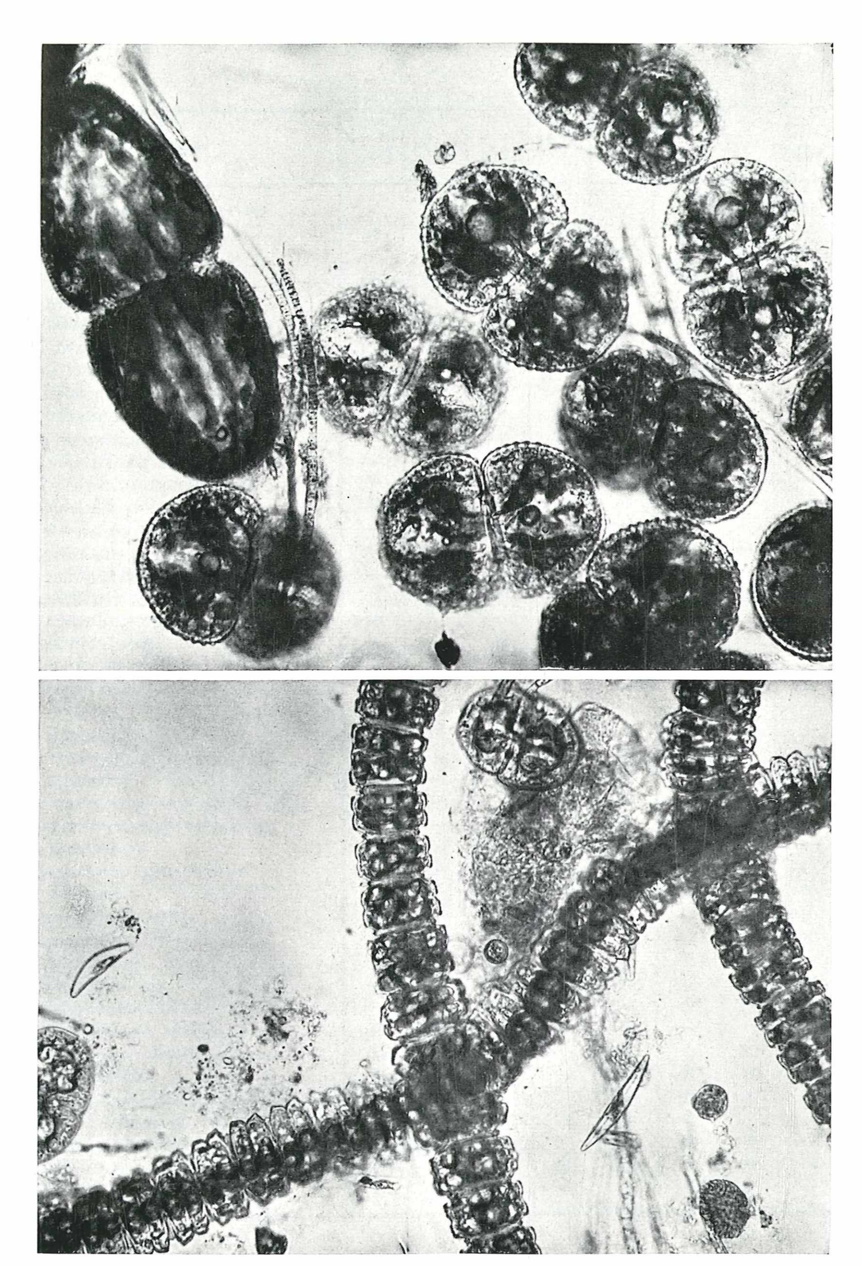


Abb. 5. Algen von St. O. 1: *Pleurotaeniopsis turgida* und *Cosmarium tetraophthalmum*

Abb. 6. Standort 2: *Desmidium cylindricum* und *D. swartzii.*

Tabelle 6 (Fortsetzung)

Datum	17. 4. 1963	23. 5	7. 7.	19. 8.	1. 10.	1. 11.		2. 4. 1964
Netrium digitus v. parvum	s	s	—	—	—	—	—	ss
Closterium acutum	ss	—	—	—	s	ss	ss	—
Cl. archerianum	—	—	—	—	s	—	ss	ss
Cl. didymotocum . . .	—	—	—	s	h	ss	ss	—
Cl. gracile	s	—	ss	—	s	—	ss	—
Cl. libellula	—	—	—	—	ss	—	ss	—
Cl. ralfsii v. hybridum	ss	—	—	—	ss	—	—	—
Pleurotaenium ehrenbergii	—	—	ss	ss	—	—	—	ss
Pl. trabecula	h	—	ss	—	s	—	s	s
Euastrum ansatum	—	—	—	s	ss	—	—	ss
Eu. sinuosum	—	—	ss	s	ss	—	ss	—
Micrasterias pinnatifida	s	—	—	—	s	ss	ss	—
Cosmarium amoenum	—	—	—	—	—	s	ss	—
C. blyttii v. novae silvae	ss	—	—	—	ss	s	s	—
C. obsoletum	—	—	s	h	s	s	s	—
C. ornatum	—	—	s	—	ss	ss	ss	—
C. pachydermum	—	—	—	—	ss	—	—	ss
C. portianum	s	—	ss	—	ss	s	ss	ss
C. pseudopyramidatum	ss	—	—	—	s	—	—	—
C. punctulatum . .	s	—	ss	—	—	—	—	—
C. pyramidatum .	—	—	—	h	h	h	sh	h
C. quadratum	—	—	—	—	ss	ss	—	ss
C. retusum	s	—	—	—	—	ss	s	—
C. subcucumis . .	sh	m	h	—	—	—	—	s
C. tetraophthalmum	—	—	—	ss	ss	—	ss	—
C. venustum	s	—	—	—	s	—	ss	ss
Pleurotaeniopsis turgida	—	—	—	s	ss	s	—	ss
Staurastrum dejectum	—	—	—	—	ss	ss	ss	—
St. tetracerum	ss	—	—	—	ss	ss	—	—
Desmidium cylindricum	m	m	m	m	m	sh	sh	m
D. swartzii . . .	—	—	s	s	s	h	s	ss
Spirogyra sp. 22 μ	s	—	—	—	—	—	s	—
Zygnema sp. 20 μ	s	s	—	—	s	—	s	ss
Mougeotia sp. 23 μ	ss	—	—	—	s	h	h	—
Oedogonium sp.	—	—	—	s	h	h	h	—
Oedogonium dünn	—	—	—	h	—	h	sh	—
Eremosphaera viridis	s	—	—	s	—	—	—	ss
Asterococcus superbus	ss	—	ss	—	s	—	s	—
div. *Palmellen*	s	—	—	—	s	h	h	h
Chlorobotrys polychloris	s	—	s	—	s	h	h	—
Trachelomonas sp.	—	—	—	s	ss	s	s	—
Glenodinium uliginosum	ss	—	h	—	ss	ss	ss	—
Peridinium sp.	—	—	—	ss	—	ss	ss	ss
Gloeodinium montanum .	s	—	s	—	s	s	s	—

Außerdem fanden sich noch am 17. 4. 1963: *Penium phymatosporum* (ss), *Closterium cynthia* (ss), *Cl. venus* (ss), *Cosmarium plicatum* var. *hibernicum* (ss), *Arthrodesmus convergens* (ss), *Staurastrum avicula* (ss), *St. brevispinum* (ss), *St. furcatum* (ss), *Chlorococcum botryoides* (h),; am 7. 7. 1963: *Anabaena* sp. (s), *Ankistrodesmus falcatus* (ss); am 4. 8.: *Euastrum oblongum*; 19. 8.: *Netrium interruptum* (ss); 1. 10. 1963: *Nitzschia* sp. (s), *Closterium lineatum* (ss), *Pleurotaenium trabecula* var. *rectum* (ss), *Cosmarium de baryi* (ss), *Arthrodesmus octocornis* (ss), *Botryococcus braunii* (ss); 1. 11. 1963: *Nitzschia* sp. (h), *Closterium dianae* (ss), *Tetmemorus granulatus* (ss), *Cosmarium connatum* (ss), *C. difficile v. sublaeve* (ss), *C. subcrenatum* (s), *Staurastrum dickiei* (ss), *St. paradoxum* (ss), *Ankistrodesmus falcatus* (ss), *Nephrocytium* sp. (h), *Characium ornithocephalum* (s), *Characiopsis longipes* (h), *Anisonema acinus* (ss), *Peranema trichophorum* (ss); und am 2. 4. 1964: *Penium polymorphum* (ss) und *Chlorococcum botryoides* (ss).

Standort 3

Die kleine Rinne, die von St. O. 2 nach Norden führt, zeigt, obgleich räumlich nur wenige Meter von dem an Algen so reichen St. O. 2 getrennt, eine gänzlich andere Artenkombination. Die Schlenke, die nur wenig und etwas schleimiges Wasser enthält, liegt in dem roten *Sphagnum*-Teppich mit reichlicher *Carex limosa. Menyanthes* und *Equisetum fluviatile* zeigen, daß wenigstens im Untergrund reichlichere Zufuhr von Seewasser erfolgt (Tab. 7).

Die Algenliste (Tab. 8) entspricht aber fast einer echten sauren Hochmoorschlenke, nur *Netrium digitus* ist noch als letzter Mineralbodenwasserzeiger zu werten. Die Algen liegen meist in einem gallertigen, hellgrünen Brei, der vor allem auf die Gallertausscheidungen durch *Cylindrocystis brebissonii* zurückzuführen ist.

Tabelle 7

Datum	17. 4. 1963	23. 5.	7. 7.	10. 8.	1. 10.	1. 11.	2. 4. 1964
t^0	15,0	15,2	—	—	14,2	5,2	14,0
p_H	5,0	5,0	—	4,5	4,55	4,2	4,3
Lfkt. ($\varkappa$ 18°·10^{-6})	12,0	14,7	—	—	19,6	24,3	15,04
Alk.	—	0,12	0,38	0,37	0,4	0,34	0,3
Ca (mval/l)	—	0,12	0,25	0,18	0,28	0,16	0,02

Tabelle 8

Datum	17.4. 1963	23.5.	7. 7.	4. 8.	19.8.	1.10.	1.11.	2. 4. 1964
Cylindrocystis brebissonii .	m	s	h		m	m	sh	h
Netrium digitus .	h	m	sh	m	h	m	sh	h
cf. *Mesotaenium* .	ss	—	—	—	—	—	—	—
Closterium acutum .	ss	h	—	h	ss	s	s	—
Cl. dianae .	—	—	—	—	—	ss	—	—
Tetmemorus minutus .	ss	h	—	s	s	s	s	—
Cosmarium cucurbita .	ss	m	sh	h	m	m	h	h
Staurastrum margaritaceum .	ss	—	—	—	—	—	—	—
Desmidium swartzii .	ss	—	—	—	—	—	—	—
Mougeotia sp. (dünn) . .	s	h	—	s	—	s	s	s
Oedogonium sp. (dünn) .	s	h*)	h	h	s	h	s	h
Palmellen (?*Gloeococcus*) .	—	s	h	s	—	h	s	h
Frustulia saxonica . . .	ss	h	s	—	—	—	h	—
Chroococcus turgidus . .	—	—	—	—	—	ss	ss	s
Stigonema ocellatum .	—	ss	—	—	—	s	—	—
Scytonema sp. . .	—	—	s	—	—	—	—	—
Navicula subtilissima .	—	—	s	—	—	—	—	h
N. sp. (vgl. *bryophila*) .	—	—	s	—	h	—	—	—
Peranema trichophorum . .	—	—	ss	—	—	s	—	—
Petalomonas sphagnophila .	—	—	ss	h	s	ss	—	—
Heteronema sp. . .	—	—	—	—	—	ss	—	s
farblose Flagellaten . .	—	—	—		—	—	—	sh
Schwefelbakterien .	—	—	—	—	—	h	sh	h
Spirillen .	—	—	—	—	—	m	—	—

*) Es waren kaum adulte Fäden zu finden, dafür aber sehr häufig nur wenige Zellen umfassende Keimlinge.

Standort 4

Dieser Standort liegt, wie bereits erwähnt, am Rande des im Frühjahr vom See her überfluteten Schwingrasenanteils südlich des großen Schwingrasenkomplexes (vgl. Abb. 4). Im Sommer fließt dagegen Wasser meist aus dem Moor in den See. Das zeigte sich besonders schön, als im Mai der See ein p_H von 9,5 aufwies, das aus dem Moor abfließende Wasser aber noch zwischen den ersten *Carex gracilis*-Bülten am Seerand ein p_H von 6,0 behielt.

Der Makrophytenbestand, der von der Schwingrasenkante bis zum Erlengebüsch am landseitigen Moorrand reichte, war aus *Equisetum fluviatile* und *Carex gracilis* zusammengesetzt und bildete einen etwa 0,5 m hohen Rasen, der in 20—30 cm tiefem Wasser stand. Im Wasser wuchs reichlich *Utricularia.*

Im August war auch hier der Wasserstand äußerst niedrig, im Oktober war wieder viel Wasser, das von schillernden Eisenhäuten bedeckt war (Tab. 9). Der Boden dieser Schlenken war schlammig und frei von Moosen, während am Rande große Bülten von *Sphagnum centrale* und *Sph. magellanicum* wuchsen.

Die Algen an diesem St. O. waren nie sehr reich entwickelt, nur im Sommer fanden sich größere Mengen an *Spirogyra*-Watten als Auftriebe. Wenn auch quantitativ die Algen weit hinter anderen St. O. zurückblieben, so ist doch die große Artenzahl recht beachtlich. Besonders reich vertreten sind *Cosmarium*-Arten, aber auch Closterien und Staurastren sind in mehreren Arten vorhanden. Bemerkenswert ist das Auftreten von *Gonatozygon Brebissonii*, einer Desmidiacee, die sonst ziemlich selten gefunden wird, an diesem St. O. aber fast regelmäßig gesammelt werden konnte (Tab. 10).

Im zeitigen Frühjahr, nach der Schneeschmelze waren an diesem St. O. vorwiegend tote oder geschädigte Desmidiaceen, vermischt mit schwärzlichem Detritus, zu finden.

Tabelle 9

Datum	17. 4.	23. 5.	7. 7.	10. 8.	1. 10.	1. 11.	2. 4.
t^0	18,3	16,9	20,6	—	16,3	4,5	10,8
p_H	—	6,0	6,3	5,7	6,0	5,25	5,95
Lfkt. ($\varkappa$ 18° · 10^{-6})	35,5	38,5	67,5	—	67,5	24,9	40,0
Alk.	—	—	0,88	2,0	0,9	0,38	0,59
Ca (mval/l)	—	—	0,46	0,27	0,4	0,22	0,12

Tabelle 10

Achromatium oxaliferum (h)
Eisenbakterien (s—m)
Purpurbakterien
Aphanothece sp. (h)
Chroococcus turgidus
Synechococcus aeruginosus
Merismopedia glauca
Eucapsis alpina
Stigonema ocellatum
Nostoc sp.
Anabaena sp.
Oscillatoria sp.
Frustulia saxonica
Navicula subtilissima (h)
Pinnularia gibba (h)
Cymbella gracilis (h)
Stenopterobia intermedia
Gonatozygon brebissonii
Netrium digitus v. parvum
Netrium interruptum
Penium spirostriolatum
Closterium acutum
Cl. archerianum
Cl. dianae
Cl. gracile (h)
Cl. libellula
Cl. lineatum (h—m)
Cl. Ralfsii v. hybridum
Tetmemorus granulatus
Micrasterias pinnatifida
Cosmarium blyttii v. Novae silvae
C. de baryi
C. cucurbita
C. margaritiferum
C. obsoletum (h)
C. ornatum
C. orthostichum
C. pachydermum
C. portianum
C. punctulatum
C. pyramidatum
C. quadratum
C. quadrum
C. subcucumis
C. subtumidum
C. tetraophthalmum
Arthrodesmus convergens
Staurastrum alternans
St. avicula
St. avicula var. *subarcuata*
St. bienneanum
St. dejectum
St. dickiei
St. furcatum
St. glabrum
St. gladiosum (h)
St. haaboeliense
St. striolatum
St. tetracerum
Hyalotheca dissiliens
Spirogyra sp. (s—m)
Zygnema sp.
Mougeotia sp.
Oedogonium sp.
Ankistrodesmus braunii
Asterococcus superbus
Palmellen
Chlorobotrys polychloris
Vacuolaria virescens
Euglena sp.
Trachelomonas sp.
Anisonema acinus
Peranema trichophorum
Distigma proteus
Synura sp.
Chilomonas sp.
Cryptomonas sp.
Glenodinium uliginosum
Hemidinium nasutum
Peridinium sp.
Gloeodinium montanum

Standort 5

Standort 5 liegt im Zentrum des großen Schwingrasenmoores in einem großen Komplex von Bülten und feuchten Schlenken. Freies Wasser war nur im zeitigen Frühjahr oder nach ergiebigen Regenfällen festzustellen (Tab. 11). Schon im Mai trat aber in den Schlenken kein freies Wasser mehr auf, obgleich die Sphagnen damit ganz vollgesogen waren. Die meisten Bülten wurden von dichten Schöpfen von *Eriophorum vaginatum* gekrönt, während *Scheuchzeria palustris* auch in den Senken reichlich stand. *Sphagnum centrale* war auf die Bülten beschränkt, dagegen waren *Sphagnum recurvum* und *Sph. magellanicum* hauptsächlich in den Schlenken zu finden.

Bis knapp an unseren St. O. 5 reicht noch *Equisetum fluviatile* in einzelnen Halmen, während zwischen St. O. 5 und St. O. 6 dieser Mineralbodenwasserzeiger nicht mehr auftritt. Unser St. O. 5 hätte daher mehr nach Südosten verlegt werden müssen.

Unter den Mikroorganismen sind sämtliche großen Desmidiaceen verschwunden und nur kleine, als sphagnophile Arten bekannte Formen treten auf: *Cylindrocystis brebissonii*, *Cosmarium cucurbita*, kleine Penien, daneben in großen Mengen *Anabaena lapponica* und *Chroococcus minutus*. Im Sommer zeigt schon der intensive H_2S-Geruch beim Betreten der Moorfläche das reiche Vorkommen von Schwefelbakterien an. Ciliaten, Rotatorien und besonders Thecamöben in großer Zahl und Formenfülle beherrschen das Bild dieser Biocoenose (Tab. 12).

Neben verschiedenen, meist farblosen Flagellaten fällt an diesem St. O. ganz besonders eine große, farblose Euglenine auf, die meist sehr häufig in den Proben ist (Tafel 4, Abb. 7). Es handelt sich dabei um jenen großen *Petalomonas*, den CHRISTEN (1962) als *Petalomonas sphagnophila* beschrieben hat. Größe und Gestalt stimmen gut überein. Auch ökologisch paßt unsere Art gut auf *P. sphagnophila*, für den CHRISTEN angibt, daß er charakteristisch für saure Standorte ist und besonders reichlich in ausgepreßtem Sphagnum auftritt. Identisch mit dieser Art ist aber auch der im Komosse (FETZMANN 1961) aufgefundene *Petalomonas polytaphrena*, dessen Diagnose aber leider erst jetzt im Druck erschien (SKUJA 1964), so daß dieser Name nun als Synonym gelten muß. Im Komosse fand sich dieser *Petalomonas* vom artenarmen Nieder-

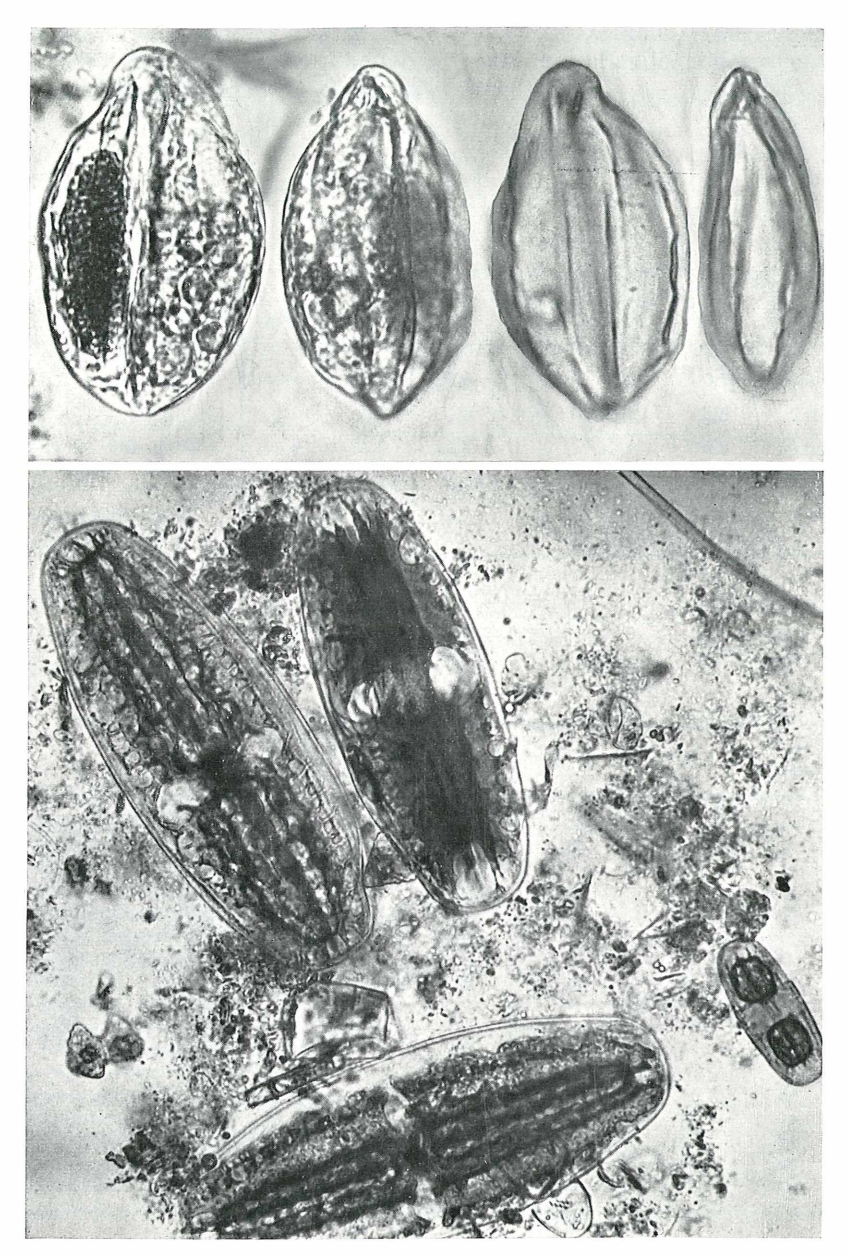


Abb. 7. *Petalomonas sphagnophila* von Standort 5.

Abb. 8. *Netrium digitus* von Standort 6.

moor bis in die sauersten Standorte hinein und zwar besonders in submers wachsenden *Sphagnum cuspidatum*-Decken. Wahrscheinlich ist diese mit ihrer Geißel langsam kriechende Art an entsprechenden Standorten weit verbreitet

Tabelle 11

Datum	17. 4. 1963	23. 5.	7. 7.	10. 8.	1. 10.	1. 11.	2. 4. 1964
t^0	15,4	16,9	24,6	—	15,1	6,7	10,9
p_H	5,0	5,0	4,0	—	3,7	3,5	4,0
Lfkt. ($\varkappa \cdot 18^0 \cdot 10^{-6}$)	15,2	33,0	44,2	—	33,0	76,6	19,64
Alk.	0,04	0,16	0,38	—	1,66 ?	0,15 ?	0,28
Ca (mval/l)	0,03	0,1	0,1	—	(1,66) ?	—	0,04

Tabelle 12

Datum	17. 4. 1963	23. 5.	7. 7.	1. 10.	2. 4. 1964
Schwefelbakterien .	—	m	m	—	—
Chroococcus minutus	h	—	sh	ss	s
Leptobasis spirulinae .	—	—	—	—	s
Anabaena lapponica	—	—	sh	m	h
Cylindrocystis brebissonii	h	s	s	s	h
Penium truncatum	h	—	—	—	—
P. silvae nigrae var. *parall* .	sh	—	—	—	—
Penium sp.	—	ss	—	ss	—
Cosmarium cucurbita .	s	—	—	—	—
Euglena mutabilis	—	—	—	—	ss
Petalomonas sphagnophila	s	sh	sh	h	s
Distigma proteus	s	ss	—	—	—
Astasia sp.	s	—	—	—	ss
Ochromonas sp. .	h	—	—	—	—
kl. farblose Flagellaten .	—	—	—	—	m
Hemidinium nasutum	—	—	—	—	ss
Gloeodinium montanum .	—	ss	—	—	h

Standort 6

Dieser St. O. liegt in einem kleinen Schlenkenareal, etwa nördlich anschließend an den Erlenbusch in der Fortsetzung der Senke, die von St. O. 3 ins Moor verläuft. Die Schlenke war das ganze Jahr hindurch mit Wasser gefüllt (Tab. 13). Den Grund bedeckte ein lockerer, dunkelbrauner Schlamm zwischen den Halmen von *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris*. Vereinzelt wuchs auch *Eriophorum angustifolium*.

Die ganze Umgebung dieses St. O. sah im April merkwürdig „grau" aus, vielleicht war hier im Winter unter dem Gewicht der Schneemassen eine Überflutung des Rasens eingetreten. Zwischen St. O. 6 und St. O. 7 war ein mehrere Meter breiter Bezirk besonders dicht mit *Vaccinium oxycoccus* bestanden, obgleich diese Pflanze im ganzen Moor überall recht häufig wächst. Die Ausläufer bildeten ein dicht verfilztes Gespinst, das nur kaum ein Moos oder hie und da etwas *Drosera rotundifolia* durchkommen ließ.

Die Algen dieses St. O. zeigten eine Gesellschaft, die für ziemlich saure Schlenken bezeichnend wäre: *Cylindrocystis*, *Cosmarium cucurbita*, *Staurastrum margaritaceum* und auch den *Petalomonas sphagnophila* wie in St. O. 5. Jedoch zeigt die Massenentwicklung von *Netrium digitus* (Tafel 4, Abb. 8) deutlich den Mineralbodenwassereinfluß an (Tab. 14). — Nach dem Winter waren viele der Netrien, vermutlich durch den Frost, geschädigt.

Tabelle 13

Datum	17. 4. 1963	23. 5.	7. 7.	10. 8.	1. 10.	1. 11.	2. 4. 1964
t^0	16,2	15,2	21,3	—	15,1	5,4	11,2
p_H	5,0	5,0	4,3	4,2	4,4	4,3	4,25
Lfkt. ($\varkappa$ 18°·10^{-6})	13,0	11,0	21,3	—	21,4	21,6	28,52
Alk.	0,1	—	—	0,56	0,28	0,15	0,4
Ca (mval/l)	0,04	—	—	0,1	0,08	0,12	0,03

Tabelle 14

Datum	17. 4. 1963	7. 7.	10. 8.	1. 10.	1. 11.	2. 4. 1964
Bakterien . .	—	—	—	h	—	—
Thiospirillen . .	s	—	—	h	h	—
Purpurbakterien	—	—	—	h	—	—
Pilzhyphen . .	—	—	—	—	—	h
Anabaena lapponica . .	—	—	ss	—	—	—
Eunotia lunaris	s	—	s	—	—	—
Navicula subtilissima .	—	—	m	—	—	h
N. sp.	h	ss	—	h	sh	—
Cylindrocystis brebissonii .	sh	—	s	h	h	s
Netrium digitus	sh	m	m	m	m	h
Penium polymorphum . .	—	ss	—	—	—	—
Tetmemorus minutus .	—	—	ss	—	s	—
Cosmarium cucurbita .	sh	h	h	h	sh	h
Staurastrum alternans .	—	—	ss	—	—	—
St. margaritaceum . . .	—	h	s	ss	s	s
Microthamnium kützingianum .	—	—	—	—	—	sh
Oocystis solitaria	—	—	ss	—	—	—
Palmellen div. Grünalgen	—	—	—	h	h	sh
Trachelomonas volvocina	s	h	h	—	s	h
Petalomonas sphagnophila .	h	—	h	—	—	s
Peranema trichophorum .	—	—	—	—	ss	—
kl. farblose Flagellaten	h	—	—	—	—	h

Standort 7

Das große, schwimmende Erlengebüsch, das einen Teil der Moorkante gegen den See hin bildet, wird von einzelnen lagunenartigen Wasserarmen durchbrochen, die hinter den Erlen in flache Schlenken auslaufen. An einer solchen liegt St. O. 7. Einzelne große *Carex elata*-Horste stehen zwischen *C. rostrata*-Beständen im Wasser, während der Rand von *Carex gracilis* gesäumt wird. Hie und da wächst auch *Comarum palustre*, *Peucedanum palustre*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*. Sphagnen finden sich an diesen Stellen nicht.

Das Wasser zeigt starke Beziehungen zum See: p_H, Leitfähigkeit und Alkalinität sind recht ähnlich (Tab. 15). Algen sind nur spärlich vorhanden, Desmidiaceen treten weitgehend zurück. Im Frühjahr herrschen Grünalgenwatten vor, während im Juli *Asterococcus superbus* und *Oocystis solitaria* dominierten. Interessant war im Frühjahr 1964 die Zusammensetzung kleiner grüner Algen-

flöckchen auf toten *Carex*-Blättern (Tab. 16). Im Sommer war kein Wasser an der Oberfläche zu sehen, es quoll aber sofort beim Betreten des aus toten *Carex*-Blättern bestehenden Schlenkenbodens auf.

Tabelle 15

Datum	17. 4. 1963	23. 5.	7. 7.	10. 8.	1. 10.	1. 11.	2. 4. 1964
t^0	14,9	18,3	21,0	—	12,5	4,2	9,9
pH	7,0	7,0	6,2	—	6,4	6,0	5,3
Lfkt. ($\varkappa$ $18^0 \cdot 10^{-6}$)	115,0	104,0	139,0	—	137,6	125,8	120,98

Tabelle 16
(vom 2. 4. 1964)

Bakterienhaufen (h)	*Zygnema* sp. (s)
Beggiatoa leptomitiformis (ss)	*Oocystis* sp. (ss)
Anabaena sp. (s)	*Stigeoclonium* sp. (s)
Microchaete tenera (s)	*Chaetophora* sp. (ss)
Nitzschia sp. (ss)	*Microthamnium kützingianum* (h)
Closterium sp. sp. (s)	*Oedogonium* sp. (s)
Xanthidium cristatum (ss)	*Palmellen* (h)
Staurastrum sp. sp. (ss)	*Tribonema* sp. (h)
St. oligacanthum v. incisum (ss)	cf. *Ophiocytium major* (s)
Hyalotheca dissiliens (s)	*Euglena* sp. (h)
	Cryptomonas sp. (sh)
	Gymnodinium sp. (ss)
	Peridinium sp. (s)

Standort 8

Dieser Standort liegt im Nordosten des großen Schwingrasens in der landseitigen Randzone. Die Vegetationsdecke ist hier relativ dünn und schwingt samt den darauf stockenden Erlen beim Betreten stark. Besonders im Frühjahr sind in diesem Bereich stärkere Überschwemmungen zu verzeichnen, da nahe der festgewachsenen Zone ein nennenswertes Aufschwimmen des Rasens unmöglich ist. Vielleicht kommt noch ein Rückstau aus dem Seeabfluß hinzu (Tab. 17). Die Sphagnen werden durch den hohen

Wasserstand teilweise geschädigt, die unteren Teile sind schwarz, nur die Köpfchen leuchten frischgrün. Die Schlenken erfüllt durchwegs braunes Wasser und schillernde Häute überziehen die Oberfläche (Tafel 5, Abb. 9), während der Boden von braunem Schlamm bedeckt ist. Im August sind die Schlenken auch an diesem St. O. fast ausgetrocknet. Die Makrophytenvegetation zeigt deutlich den Niedermoorcharakter mit überwiegendem *Menyanthes trifoliata* und *Comarum palustre*. *Eriophorum angustifolium* und *Peucedanum palustre* sind eingestreut, während *Equisetum fluviatile* nur sehr spärlich vorhanden ist. *Carex limosa* tritt zwischen den *Sphagnum*-Polstern besonders gegen die Moormitte hin wieder stärker hervor.

Unter den Algen fallen besonders die Kieselalgen auf, die in großer Arten- und Individuenzahl auftreten (Tafel 5, Abb. 10). Meist beherrschen mittlere bis große Pinnularien das Bild. Auch Blaualgen treten mehr oder weniger stark hervor, im August war *Anabaena augstumalis* massenhaft entwickelt. Daß Eisenbakterien eine größere Rolle spielen, zeigt ja das Wasser schon durch seine Färbung. Auch Organismen, die Eisen in ihren Membranen oder Gehäusen speichern treten auf, es seien nur *Closterium striolatum* und *Trachelomonas*-Arten genannt.

Charakteristisch für die an diesem St. O. auftretende Algengesellschaft ist das gemeinsame Vorkommen von *Micrasterias rotata*, *Euastrum oblongum*, *Closterium striolatum* und den großen Pinnularien. Häufig kommt es in ähnlichen Gesellschaften dann zur absoluten Dominanz einer dieser Komponenten, so etwa in Schlenken, die praktisch nur *Closterium striolatum* enthalten, andere dagegen *Micrasterias rotata* in ungeheuren Mengen beherbergen. Unser St. O. 8 zeigte eher einen „Pinnularien-Aspekt“, die Desmidiaceen traten nur in geringen Individuenzahlen auf. Doch hatte der eine von uns (URL) in früheren Jahren gerade um unseren jetzigen St. O. 8 Massenvorkommen von *Micrasterias rotata* beobachtet. Wodurch solche explosiven Entwicklungen einer Art ausgelöst werden, bliebe noch zu untersuchen. Vielleicht waren in den letzten Jahren die stagnierenden Überschwemmungen durch Verwachsen des Seeabflusses zu groß und schädigten *Micrasterias rotata*.

In einigen weiteren kleinen Schlenken, die im nassen Moosteppich, der südwärts an den Lagg anschließt, gelegen waren, dominierte (im April 1964) *Netrium digitus* und kleine *Palmella*-artige Grünalgen, in einer weiteren Schlenke *Cylindrocystis Brebissonii*. Deutlich ist der Einfluß des stark ockerhältigen Wassers verschwunden, obwohl der Mineralsalzgehalt noch recht bedeutend ist *(Netrium!)*.

Tabelle 17

Datum	17. 4. 1963	23. 5.	7. 7.	10. 8.	1. 10.	1. 11.	2. 4. 1964
t^0	12,1	—	19,8	—	13,0	6,6	12,7
p_H	6,2	—	4,9	—	5,5	5,3	5,2
Lfkt. ($\varkappa$ $18^0 \cdot 10^{-6}$)	46,0	—	17,2	—	52,3	42,8	21,37

Tabelle 18

Datum	23. 5. 1963	7. 7.	10. 8.	1. 10.	1. 11.	2. 4. 1964
Eisenbakterien......	h	—	—	m	—	—
Purpurbakterien	—	—	—	—	h	s
Eucapsis alpina	—	ss	—	—	—	—
Anabaena augstumalis.	—	—	m	—	—	—
Pseudanabaena catenata	—	—	—	—	—	ss
Oscillatoria sp.	—	h	—	s	s	s
Eunotia lunaris	—	—	—	—	h	—
Navicula sp.	—	—	—	h	s	sh
Pinnularia microstauron	—	m	m	h	h	h
P. nobilis	—	—	—	h	—	s
P. viridis.	—	s	—	h	h	h
P. gibba .	—	s	s	—	s	—
Closterium striolatum.	h	ss	—	ss	ss	—
Netrium digitus	s	s	—	—	—	—
Euastrum ansatum.	—	—	—	—	ss	ss
Eu. oblongum	—	—	s	ss	ss	—
Micrasterias rotata	—	ss	h	s	ss	—
Mougeotia sp.	—	h	—	—	—	—
Palmellen	—	—	—	—	—	h
Trachelomonas volvocina .	—	s	—	—	s	s
Chlamydomonas sp.	—	—	—	—	s	—
Chlorobotrys polychloris	—	—	—	—	ss	—
Synura sp.	—	h	—	—	—	—
Petalomonas sphagnophila	—	—	—	—	—	ss
Cryptomonas sp..	—	ss	—	—	—	s

Einige ergänzende Algenproben aus dem Schwingrasen

Um ein möglichst abgerundetes Bild von der Algenflora des Goggausee Schwingrasens geben zu können, wurden fallweise und im April 1964 planmäßig auch an anderen Stellen als unseren bezeichneten St. O. aus verschiedenen Schlenken Algen aufgesammelt. Dabei zeigten sich aber keine nennenswerten Unterschiede gegenüber unseren Hauptstandorten.

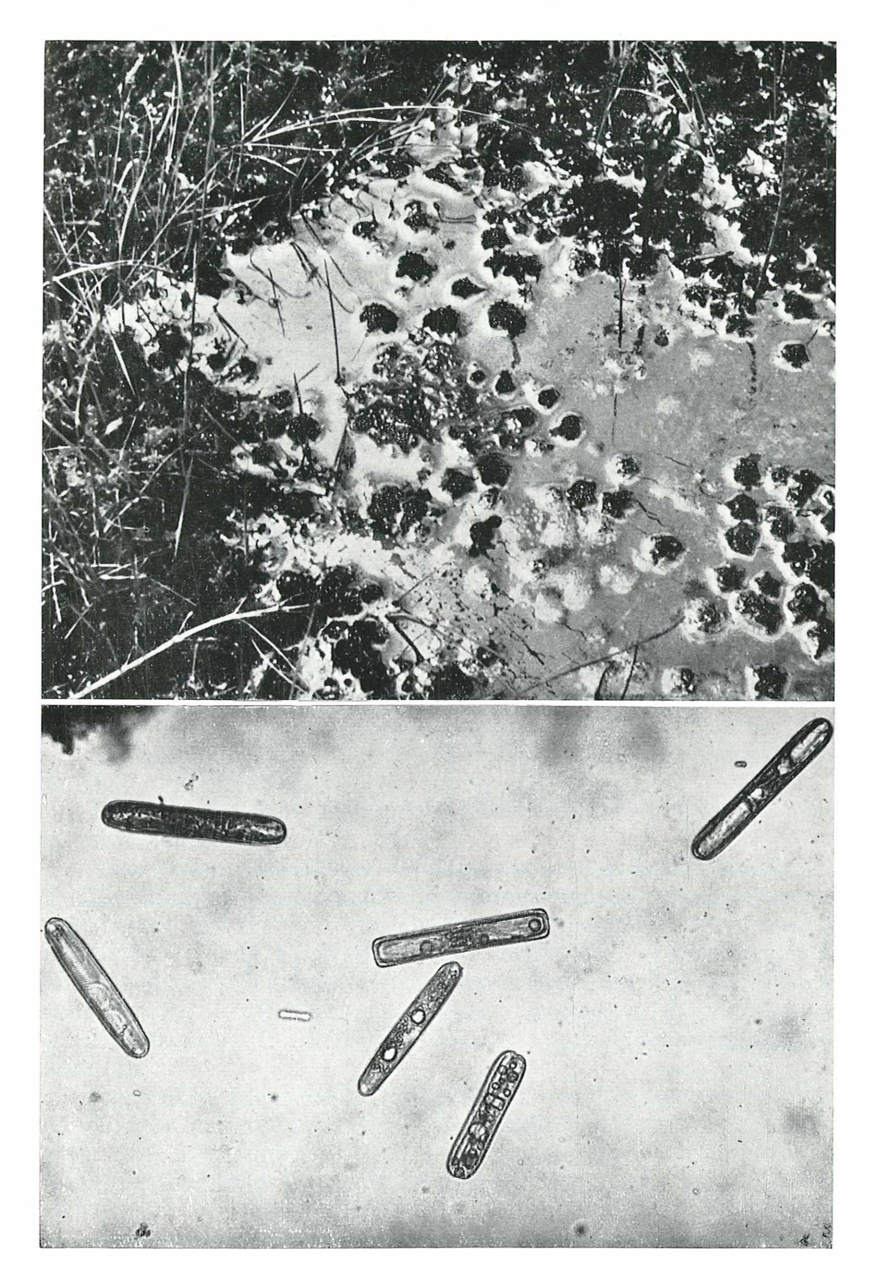


Abb. 9. Schillernde Häute bedecken die Schlenken von St. O. 8.

Abb. 10. Standort 8, Pinnularienaspekt.

Mehrere kleine Schlenken, die sich zwischen den Standorten 3, 5 und 6 befanden, enthielten meist gelblichgrüne, gallertige Algenflocken, die in ihrer Zusammensetzung St. O. 3 weitgehend glichen. Einige Proben seien hier angeführt (Tab. 19).

Tabelle 19

Schlenke	A	B	C	D
Chroococcus turgidus .	—	—	s	—
Calothrix sp. .	—	—	—	s
Scytonema sp.	—	s	—	—
Navicula subtilissima .	h	—	s	h
Cylindrocystis brebissonii .	m	sh	s	m
Netrium digitus .	h	ss	h	h
Closterium acutum .	—	—	—	ss
Tetmemorus minutus .	—	—	s	—
Cosmarium cucurbita .	m	m	m	h
Cosmar. sphagnicolum .	—	—	—	ss
Staurastrum margaritaceum .	s	—	—	—
Cf. Chlorobotrys (Palmellen) .	m	m	—	h
Trachelomonas volvocina .	—	—	h	—
Petalomonas sphagnophila .	—	—	h	—
Pilzhyphen .	—	—	—	h

Schlenke A: Am Rande des Erlengehölzes, nördlich von St. O. 3 im Sphagnum eingebettet. Hellgrüner Algenschlamm. 17. 4. 1963.

Schlenke B: Ähnliche Schlenke vom 7. 7. 1963.

Schlenke C: Eine Schlenke im *Sphagnum* eingebettet zwischen St. O. 5 und 6. 18. 8. 1963.

Schlenke D: Eine kleine Schlenke nördlich von St. O. 3 gegen das Moorzentrum hin. 2. 4. 1964.

Eine Probe, die im April 1963 nur etwa 10 m östlich von St. O. 5 in einer kleinen Moosschlenke gesammelt wurde, ähnelte dagegen viel stärker den Proben von St. O. 5.: Thecamöben und farblose Flagellaten waren in großer Zahl vorhanden, dazu *Chroococcus minutus* (h), *Cylindrocystis* (h), *Cosmarium cucurbita* (s), *Penium truncatum* (h), *Penium silvae nigrae* var. *parallelum* (sh), *Ochromonas sp.* (h), *Astasia sp.* (s), *Distigma proteus* (s) und *Petalomonas sphagnophila* (s).

Im großen Lagg entlang der Straße, wo *Equisetum* dominiert, ist niemals eine reiche Desmidiaceenflora entwickelt, hie und da treten aber Zygnemalenwatten auf. Je mehr man sich den inneren, sphagnumreicheren Moorpartien nähert, umso mehr Desmidiaceen, vorwiegend Vertreter aus dem „großen Schlenkenkomplex“,

erscheinen in den Watten. Aber auch *Scytonema*- und *Stigonema*-Arten finden sich bestandbildend in einzelnen dieser Schlenken und teilweise sind neben *Spirogyra* und *Mougeotia* auch *Hyalotheca dissiliens* und *Desmidium cylindricum* an der Wattenbildung beteiligt. Schon in den ersten Schlenken des großen Schlenkenkomplexes tritt *Staurastrum aculeatum* als charakteristische Art und die übrigen Arten, wie *Euastrum ansatum*, *Netrium interruptum*, *Cosmarium de baryi*, *Closterium gracile* usw. wie in den Proben rund um St. O. 1 auf.

Der Goggausee

Der See ist ein maximal 12 m tiefer Kleinsee mit ziemlich steil einfallenden, hartgründigen Längsufern, nur der nordöstliche Endabschnitt vor dem Ausrinn und dem großen Schwingrasen ist flacher und der Boden wird dort von submersen Beständen von *Myriophyllum spicatum* und *Ceratophyllum demersum* bedeckt. Dieser See ist deshalb so bemerkenswert, da er trotz seiner Kleinheit, wohl dank seiner geschützten Lage, die Erscheinung der Meromixis zeigt. Dies besagt, daß sein Tiefenwasser (unterhalb 8 m) nicht alljährlich bei Ausgleich des Temperaturgefälles im Herbst und Frühjahr durch eine Vollzirkulation mit dem Oberflächenwasser durchmischt wird, sondern mehrere Jahre in der Tiefe verharrt und dadurch stark an Sauerstoff verarmt (vgl. über meromiktische Seen FINDENEGG 1935, 1938 und die ausführliche Besprechung des Goggausees bei FINDENEGG 1963). Durch diese Verhältnisse bedingt, stellt auch der See selbst, neben den interessanten Schwingrasenmooren, ein limnologisch beachtenswertes und einzigartiges Objekt dar. An der Grenzzone zum durchmischten, schwefelwasserstoffreichen Tiefenwasser (in ca. 7 m) hat sich eine eigenartige Biocoenose von z. T. rotgefärbten Schwefelbakterien entwickelt, wie *Microspira desulfuricans*, *Hyalosoris lamprocystoides*, *Thiocystis violacea*, *Thiopedia rosea*, *Macromonas bipunctata*, *Achromatium oxaliferum* und Eisenbakterien. Nach FINDENEGG ist das Wasser dieser Zone deutlich rötlich gefärbt.

In den oberen, O_2-reichen Schichten lebt ein qualitativ und quantitativ reichhaltiges Phytoplankton. Wir selbst konnten nur kleine Stichproben entnehmen, doch hat FINDENEGG das Plankton zu verschiedenen Jahreszeiten untersucht. Es sind vor allem *Peridinium inconspicuum*, *Dinobryon sociale*, *Synedra nana*, *Ceratium hirundinella*, *Cyclotella*-Arten, Cryptomonaden, *Anabaena spiroides* und *Pandorina morum*, die neben mehreren minder häufigen Arten in wechselnden Dominanzverhältnissen das Phytoplankton zusammensetzen. Im Frühsommer 1962 soll nach Mit-

teilung der Badegäste das Wasser zeitweilig so „geblüht“ haben, daß man auf der Haut beim Trocknen einen bräunlichen Staub feststellen konnte. Vermutlich war eine reiche Entwicklung der Dinoflagellaten oder Dinobryen die Ursache für diese Erscheinung.

Das Wasser des Goggausees zeigt einen olivgrünen Farbton, der gewiß durch den aus den angrenzenden Mooren stammenden hohen Humusgehalt bedingt ist. Durch seine Lage in kalkarmer Umgebung (Quarzphyllite und Schiefer) ist die niedere Karbonathärte dieses Gewässers erklärt, Ca bleibt meist unter 1 mval/Liter (= etwa 20 mg/l), die gesamte Leitfähigkeit von 109—133 μS zeigt den niedrigen Elektrolytgehalt an. Der p_H-Wert beträgt meist 7—8, doch bewirkt die geringe Pufferung des Wassers in der Assimilationsperiode ein starkes Ansteigen (z. B. im Mai p_H 9,5!!). Dabei sinkt aber der p_H über nacht kaum ab, wie einige Messungen am 8. 7. 1963 ergaben:

	5 h	9 h	14 h
p_H	8,4	8,5	8,5
t°C	18,9	23,0	21,5
Leitfähigkeit $\varkappa$ 18° $\times 10^{-6}$	120,2	117,4	116

In einigen schwimmenden Conjugatenwatten konnten ebenfalls starke Anstiege des p_H verzeichnet werden. So zeigte um den 20. 8. 1963 der See p_H 7,9 in einer Spirogyra-Watte aber 9,5, in einer anderen 8,9. Im angrenzenden Moor war der Unterschied noch stärker. St. O. 4 zeigte an verschiedenen Stellen p_H 5,7—6,3, in Algenwatten aber bis 8,5!

Die Tabelle 20 zeigt die von uns gemessenen Werte im See. Die Wasserproben wurden dazu stets an der selben Stelle vom Badesteg des Goggauwirtes am S-Ufer, 5—6 m von diesem entfernt, entnommen.

Tabelle 20

Monat	IV 1963	V	VII	VIII	X	XI	IV 1964
t °C	14,8	14,5	22,7	—	16,3	9,3	1,1
p_H	7,2	9,5	8,55	7,8	7,9	7,25	6,3
Lfkt. ($\varkappa$ 18° · 10^{-6})	111,1	109	116,7	—	125,0	133,4	19,7*)
Alk. (mval/l)	1,2	1,26	1,64	1,55	1,55	1,7	0,48
Ca (mval/l)	0,7	0,74	0,82	0,92	1,0	1,0	0,08
Mg (mval/l)	0,48	0,56	0,5	0,58	0,4	0,52	—
Cl (mval/l)	0,02	0,02	—	—	0,1	0,05	—

*) Das durch den Abfluß ausströmende Wasser hatte dagegen 109,4!

Auffallend sind die außergewöhnlich niedrigen Werte vom 2. 4. 1964. Zu dieser Zeit hatte der See noch eine leichte Eisdecke, die am Rand teilweise schon abgeschmolzen war, der gesamte Wasserstand war ziemlich niedrig, wie unsere Marke am Ausfluß anzeigte (14 cm niedriger als April 1963). Das zur Analyse benutzte Wasser war also ziemlich reines Schmelzwasser und deshalb so elektrolytarm.

Die Wasserstandsschwankungen im ganzen Jahr werden 20 bis 30 cm maximal nicht übersteigen, doch wird auch schon durch diesen geringfügigen Anstieg der Badestrand und Parkplatz am Südwestende zeitweilig überflutet. Möglicherweise könnte aber durch Auslaugung dieser neuaufgeschütteten Plätze eine Stoffzufuhr in den See stattfinden, was zur Ursache von stärkeren Wasserblüten werden könnte. Da aber der See samt dem Schwingrasenmoor und dem angrenzenden Waldhang im Süden unter Naturschutz gestellt wurde, dürften in Zukunft keine größeren Störungen mehr zu befürchten sein.

Besprechung

Versucht man an Hand des vorstehend beschriebenen Materials irgendwelche jahreszeitlich bedingte Veränderungen in den Algengesellschaften des Goggausee-Moores festzustellen, so gilt das schon unter Standort 1 gesagte in weitem Maße auch für die übrigen Standorte. Unter den Desmidiaceen ist praktisch keine Art, die in ihrem Auftreten an eine bestimmte Jahreszeit gebunden wäre und nur die Diatomeen scheinen die kühlere Jahreshälfte zu bevorzugen. Die quantitativen Veränderungen einer Art, vor allem unter den Desmidiaceen, zeigen dagegen keine erkennbare Gesetzmäßigkeit.

Zu ähnlichen Ergebnissen kam Leher (1958), der im Bereich der Osterseen, südlich des Starnberger Sees, einige Moore durch vier Jahre hindurch auf etwaige jahreszeitliche Veränderungen hin untersuchte. Er fand, daß die sauersten Schlenken eine im ganzen Jahr gleichmäßig entwickelte Algengesellschaft beherbergten, die sehr individuenreich war, aber im wesentlichen nur aus Cylindrocystis, Netrium und Tetmemorus zusammengesetzt war. An Standorten mit höherem p_H (5,7—6,3) stieg die Artenzahl sprunghaft an. Bei den Schwankungen, die recht unregelmäßig im Jahr auftraten, blieben die gegenseitigen Mengenverhältnisse bei Lehers Untersuchungen meist konstant.

Viel auffälliger als jahreszeitliche Unterschiede waren aber die Verschiedenheiten in der Besiedlung der einzelnen Schlenken an Standort 1. Dabei zeigte sich eine schöne Staffelung der Arten vom moorseitigen Rand bis zu den ockerigen Schlenken am Übergang zum Carex-gracilis-Bestand, der seewärts gelegen ist. Über die einzelnen Arten wurde schon bei Standort 1 (S. 334) gesprochen: die saureres Milieu bevorzugenden Arten (*Chroococcus*, *Frustulia*, *Pleurotaenium trabecula* etc.) besiedeln vorzugsweise den an die *Sphagnum*-Decken anschließenden Rand. Ganz wenige Arten sind in allen Schlenken zu finden, dazu gehört besonders *Staurastrum aculeatum*, das ja für den ganzen Schlenkenkomplex so charakteristisch ist. Viele Arten meiden nur die am stärksten ockerhältigen Stellen (z. B. *Euastrum sinuosum*), während wenige Arten gerade die Ockerschlenken bevorzugen: *Pleurotaeniopsis turgida*, *Pleurotaenium ehrenbergii*, *Cosmarium tetraophthalmum*.

An den Standorten, die das ganze Jahr über Wasser enthielten (etwa St. O. 3 oder 6), waren kaum Besiedlungsunterschiede festzustellen, dagegen aber an St. O. 7, wo die völlige Austrocknung der Oberfläche in der heißen Jahreszeit jegliches Algenwachstum verhindert.

Es war uns schon von anderen Mooren lange bekannt, daß zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Jahren reiche Desmidiaceenproben eingebracht werden konnten, besonders wenn einige Tage vorher stärkere Regenfälle stattgefunden hatten und die Algen sich nachher durch Gallertausscheidungen zu kleinen „Bäumchen“ ins freie Schlenkenwasser erhoben hatten. So fanden wir stets *Tetmemorus granulatus* in bestimmten Schlenken des Moores „I“ (Loub 1953) oder *Xanthidium armatum* im „U-Moor“ bei Tamsweg oder *Micrasterias apiculata* im Seethaler See (Pruzsinszky und Url 1961), oder *Micrasterias rotata* im Moor Hirschau bei Liebenau (Kiermayer und Jarosch 1962). Diese Beispiele lassen sich beliebig vermehren.

Demgegenüber stehen aber Standorte, die sehr stark wechselnde Algengesellschaften beherbergen, so daß nach einigen Jahren manche Arten überhaupt zu fehlen scheinen, während andere zur Dominanz gelangen. Unser St. O. 8 verhielt sich so: Im Jahre 1961 konnten zwischen Sphagnum in wenigen kleinen Schlenken *Micrasterias rotata* in Mengen gesammelt werden, so daß sie zu physiologischen Versuchen im Institut verwendet werden konnte. 1963 fanden sich nach langem Suchen nur einzelne Exemplare von *Micrasterias rotata*. Gänzlich verschwunden muß *Micrasterias apiculata* am Goggausee sein, denn Loub et al. (1954) konnten sie mit Häufigkeit „2“ ihrer 5-teiligen Skala angeben, doch später

und jetzt 1963/64 konnte trotz eifrigen Suchens diese Art nicht mehr entdeckt werden. Es sind auch einige andere Arten (*Staurastrum sebaldii*, *Micrasterias denticulata*, *Cosmarium margaritatum*, *Xanthidium cristatum*), die LOUB et al. angeben, aber trotz unserer gründlichen Untersuchung nicht bestätigt werden konnten, doch sind das Arten, die schon damals nur spärlich auftraten. Andrerseits kamen durch unsere oftmaligen Untersuchungen eine stattliche Zahl von Arten hinzu.

Das Verschwinden von Algen, die früher in so großen Mengen auftraten, wie *Micrasterias rotata* an St. O. 8 oder *M. apiculata*, ist umso bemerkenswerter, als ja von anderen Desmidiaceenstandorten bekannt ist, daß auch nur in geringer Individuenzahl auftretende Arten durch Jahre konstant an engbegrenzten Stellen zu finden sind. BROER (1962) prägte dafür den Begriff „Standorttreue“ Er fand z. B. an einer einen halben Quadratmeter großen Fläche *Micrasterias americana* schon seit 25 Jahren regelmäßig, wenn auch meist nur in geringer Zahl. Uns ist ebenfalls in der Nähe der Überlingalm (bei Tamsweg im Lungau) ein ähnliches Vorkommen bekannt (Moor IV bei LOUB 1953).

Soll nun der Versuch unternommen werden, die aufgefundenen Algengemeinschaften in soziologische Einheiten zu gliedern, so zeichnen sich beim Vergleich mit anderen Mooren aus dem Alpenraum schon einige „Gesellschaften“ ab. Freilich wäre es noch verfrüht, für diese schon eine soziologische Dignität festzulegen, sie etwa als „Mikroassoziation“ zu bezeichnen. Dennoch wollen wir sie vorläufig benennen, um bei späteren Studien an anderen Mooren den Vergleich zu erleichtern.

Wohl abgegrenzt erscheint eine relativ artenarme Gesellschaft, die die stark sauren Standorte bevorzugt (p_H 4,0—4,5). Diese „saure Schlenkengesellschaft“ ist uns schon lange bekannt (Tab. 11, FETZMANN 1956, Tab. VIII, HÖFLER, FETZMANN und DISKUS 1957, FETZMANN 1961a). Hauptkomponenten sind *Cylindrocystis brebissonii*, *Cosmarium cucurbita*, *Netrium oblongum*, *Navicula subtilissima*, eventuell *Frustulia saxonica*, dann noch *Staurastrum margaritaceum*, *Chroococcus*, farblose Flagellaten, Schwefelbakterien und zahlreiche Thecamöben. Diese Gemeinschaft ähnelt sehr der „Association de *Penium silvae nigrae* et *Cosmarium obliquum*“ bei SYMOENS 1951a, jedoch fehlen bei uns gerade die namengebenden Arten, wenn auch sonst die Florenliste ziemlich übereinstimmt. — Die Gesellschaft tritt meist als graugrüner Brei zwischen den Sphagnen auf. In echten, rein ombrogenen Mooren kann diese Gesellschaft in einer Variante mit dominantem *Zygogonium ericetorum* auf nacktem Torfschlamm als „rote Hochmoorschlenken-

gesellschaft“ auftreten. Häufig sind dann auch *Cylindrocystis*, *Mesotaenium* und *Netrium oblongum* gleichfalls durch rote Zellsäfte ausgezeichnet (interessant ist, daß auch die Sphagnen, die an solchen Stellen gedeihen, meist intensiv rot gefärbt sind: *Sphagnum rubellum* und *Sphagnum magellanicum*). Solche „rote“ Schlenken waren am Goggausee nicht entwickelt, dafür aber sehr schön am Filzmoos und Tannermoor (FETZMANN 1961 b, c).

Der erste spurenhafte Einfluß von Mineralbodenwasser macht sich in diesen stark sauren Moorteilen durch oft dominantes Auftreten von *Netrium digitus* bemerkbar. Auch solche Algengesellschaften sind weit verbreitet (in unserem Moor St. O. 3, 6 und einige Schlenken gegen St. O. 8), dann aber im Rotmoos bei Lunz, siehe KOPETZKY-RECHTPERG 1952, oder Tab. 4 in FETZMANN 1963).

Um eine Variante der echten „sauren Schlenkengesellschaft“ dürfte es sich bei unserem St. O. 5 handeln. Es bliebe noch zu untersuchen, ob *Petalomonas sphagnophila* in dieser Gesellschaft als Charakterart gelten kann.

Eine weitere Gesellschaft könnte man als „*Micrasterias rotata-Euastrum oblongum-Closterium striolatum*-Pinnularien-Gesellschaft“ bezeichnen. Es gehören hierher vielleicht viele der fast reinen Massenvorkommen von *Micrasterias rotata* (ev. *Closterium lunula*) oder *Euastrum oblongum* oder die *Closterium striolatum*-Ansammlungen. Ein anderer Aspekt (oder eine Variante) wäre die an Desmidiaceen verarmte, aber an Pinnularien (*P. gibba*, *microstauron*) reiche Gemeinschaft an unserem St. O. 8. Dieses Beispiel zeigt auch, wie durch den Dominantenwechsel eine solche Gesellschaft binnen weniger Jahre völlig umschlagen kann. Eine ziemlich vollständige Gesellschaft dieser Art findet sich am Rand des Tannermoores (FETZMANN 1961 c). Die bevorzugten Standorte sind mineralsalzreicher, meist etwas ockerhältig, häufig handelt es sich auch um künstlich gezogene Gräben. Das p_H dieser Stellen liegt auch dementsprechend höher (etwa 5,3).

Zeigen die eben besprochenen Algenbestände durch häufiges Vorherrschen einer Art eine gewisse Einseitigkeit im Chemismus des Wassers an, so ist das Milieu an solchen Orten, die Gesellschaften wie an unserem St. O. 1 zeigen, ausgeglichen und in keiner Hinsicht extrem. Der p_H-Wert kann dabei ziemlich tief (4,3) oder aber zumindest zeitweise auch höher (5,7—6,0) liegen. Charakterart an unserem St. O. 1 ist *Staurastrum aculeatum*, das praktisch in allen Schlenken auftritt. Unsere „*Staurastrum aculeatum*-Gesellschaft“ umfaßt eine lange Liste zum Teil recht stattlicher Desmi-

diaceen, wie *Pleurotaenium*-Arten, *Pleurotaeniopsis turgidus*, verschiedene Cosmarien und Closterien. *Desmidium cylindricum* und *D. swartzii* fehlen nicht ganz, treten aber nie wattenbildend wie in St. O. 2 auf. Ähnliche Gesellschaften sind auch in bayerischen Mooren entwickelt, so fand Leher in einem System von anastomosierenden Schlenken bei einer ähnlichen Makroflora eine reiche Desmidiaceenflora mit zahlreichen Cosmarien, Staurastren und Closterien. Dieser Platz machte die Wasserstandsschwankungen des Sees mit, so daß zeitweise die Schlenken nurmehr Schlamm und kein Wasser mehr enthielten. *Netrium digitus* kam wie an unserem St. O. 1 in der *var. parvum* vor (während am St. O. 6 und vor dem St. O. 8 normales *Netrium digitus* wächst). Das p_H am Standort an den Osterseen schwankte zwischen 5,7 und 6,3.

Im Eggstädter Seengebiet (Höfler, Fetzmann und Diskus 1957) traten wohl ähnliche Gesellschaften auf, sie wichen aber doch in ihrem Artengehalt wesentlich ab, besonders durch die im alpinen Raum fehlenden Arten *Micrasterias radiata*, *M. sol*, *Euastrum crassum* oder *Staurastrum tumidum*. Jedoch könnten alle diese Gesellschaften in einem Algenverband zusammengestellt werden, da sie ja physiognomisch, ökologisch und floristisch verwandte Züge aufweisen. Auch die Gesellschaft an St. O. 2 am Goggausee mit vorherrschendem *Desmidium cylindricum* (ev. *D. swartzii*, *Hyalotheca dissiliens*, wenig *Zygnema*, *Mougeotia* und *Spirogyra*) gehört sicher in diesen Verband. Die einzelligen Begleitalgen sind ähnlich wie an St. O. 1, jedoch scheint das Vorherrschen der Fadendesmidiaceen durch die besonderen Wasserstandsverhältnisse bedingt. Auch am Seethaler See finden wir in knietiefem Wasser eine reiche Gesellschaft von *Desmidium* und *Gymnozyga* mit einer reichen einzelligen Begleitflora (mit *Micrasterias apiculata*). — Ganz ähnlich war auch die Artenzusammensetzung im schattigen Lagg der „hinteren Lemberger Gumpen“ (Höfler, Fetzmann und Diskus), wo auch eine ähnliche Makrophytenniedermoorgesellschaft stand. Im Lagg des benachbarten Schernweihers war eine sehr ähnliche Algengesellschaft zu finden, nur um die „geographische Differentialart“ (im Sinne von Schwickerath 1954) *Staurastrum tumidum* vermehrt.

Die Moore am Goggausee beherbergen besonders am großen Schwingrasen eine Reihe von höchst bemerkenswerten und in ihren ökologischen Ansprüchen verschiedenartige Gesellschaften, wie durch die eingehende Bearbeitung gezeigt wurde. Weitere vergleichende Untersuchungen wären auf dieser Basis sicher recht lohnend und sehr wünschenswert.

Zusammenfassung

Durch ein Jahr hindurch wurden acht ausgewählte Standorte auf dem großen Schwingrasen des Goggausees in Kärnten untersucht. Nach Schilderung von Lage, Klima und Arbeitsmethodik werden die einzelnen Moore rund um den See charakterisiert.

Nach einer Schilderung der Makrophytenvegetation und ihrer Verteilung am großen Schwingrasen, der das nordwestliche Ende des Goggausees abschließt, werden die einzelnen Standorte besprochen.

Bei jedem Standort wird Makrophytenvegetation und Wasserchemie angeführt, ehe die Algengesellschaft besprochen wird. Eine Tabelle gibt jeweils Übersicht über die gefundenen Formen.

Anschließend wird kurz auch der See mit seinen chemischen, physikalischen und biologischen Eigentümlichkeiten als „meromiktischer" Kleinsee dargestellt.

In der Besprechung werden andere Moore zum Vergleich herangezogen und die Möglichkeit der Unterscheidung von mindestens vier „Algengesellschaften" aufgezeigt. Es handelt sich dabei um:

1. Die weit verbreitete „saure Hochmoorschlenkengesellschaft" mit artenarmen, aber individuenreichen Beständen. Eine Variante ist die „rote Schlenkengesellschaft" mit *Zygogonium ericetorum*, eine zweite Variante unter Mineralbodenwassereinfluß ist durch Massenvorkommen von *Netrium digitus* ausgezeichnet.

2. Im Lagg, in künstlichen Gräben u. dgl. bei meist einseitigem Chemismus (hohen Fe-Gehalt bisweilen) ist eine Gesellschaft aus *Micrasterias rotata*, *Euastrum oblongum*, *Closterium striolatum* und *Pinnularia*-Arten weit verbreitet. Häufig wird eine dieser Spezies dominant.

3. Im Lagg oder unter schwachem Seewassereinfluß und wechselndem Wasserstand entsteht eine sehr artenreiche Gesellschaft, die nach der am Goggausee hervorstechendsten Art „*Staurastrum aculeatum*-Gesellschaft" genannt wird.

4. In tieferem Wasser des Laggs konnte bei verschiedenen Mooren eine eigenartige *Desmidium*-Gesellschaft studiert werden, bei der *Desmidium cylindricum*, *D. swartzii* oder *Hyalotheca* wattenbildend auftreten.

Der österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien danken wir ergebenst für die finanzielle Hilfe bei der Durchführung der Freilanduntersuchungen. Unser Dank gebührt auch dem Verein der Freunde der Akademie der Wissenschaften für die leihweise Überlassung des tragbaren p_H-Meßgerätes von Metrohm.

Literaturverzeichnis

Allorge, P., 1922: Les associations végétales du Vexin français. — Rev. gen. Bot. *33*, 481 ff. und *34*, 71 ff.

— 1925: Sur quelques groupements aquatiques et hygrophiles des Alpes du Briaçonnais. — Festschrift C. Schröter, Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, 3. H., 108—126.

Beck-Mannagetta, P., 1959: Übersicht über die östlichen Gurktaler Alpen. — Jahrb. d. Geolog. Bundesanstalt, Wien, *102*, 313—352.

Behre, K. und Wehrle, E., 1942: Welche Faktoren entscheiden über die Zusammensetzung von Algengesellschaften? — Arch. f. Hydrob. *39*, 1—23.

Brehm, V. und Ruttner F., 1926: Die Biocoenosen der Lunzer Gewässer. — Intern. Rev. Hydrobiol., *16*, 281—391.

Broer, H., 1962: Desmidiaceen-Standorte in den Schladminger Tauern und den gegenüberliegenden Dachsteinvorbergen. — Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, *101/102*, 157—191.

Cholnoky, B. J. v. und Schindler, H., 1953: Die Diatomeengesellschaften der Ramsauer Torfmoore. — Sitz. Ber. Öst. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *162*, 597—624.

Christen, H. R., 1962: Neue und wenig bekannte Eugleninen und Volvocalen. — Rev. Algologique, 1962, No. 3, 162—202.

Denis, M., 1924: Observations algologiques dans les Hautes-Pyrénées. — Rev. Algol. 1924, 1, 115, 258.

— 1925: Essai sur la végétation des mares de la forêt de Fontainebleau. — Ann. d. Sc. natur., Paris. Botanique, *7*, 1—164.

Du Rietz, G. E., 1949: Huvudenheter och Huvudgränser i svensk Myrvegetation. — Svensk. Bot. Tidskr., *43*, 274—309.

— 1950: Phytogeographical Mire Excursion to the Billingen-Falbygden District in Västergötland (Southwestern Sweden). — 7. Intern. Bot. Congress, Stockholm 1950. Excursion guides A IIb 1.

— 1954: Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- und mitteleuropäischen Moore. — Vegetatio, 5/6, 571—585.

Fetzmann, E. L., 1956: Beiträge zur Algensoziologie. — Sitz. Ber. Öst. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *165*, 709—783.

— 1961a: Einige Algenvereine des Hochmoorkomplexes Komosse. — Bot. Notiser *114*, 185—212.

— 1961b: Ein Beitrag zur Algenvegetation des Filzmooses bei Tarsdorf (Oberösterreich). — Ö. B. Z. *108*, 217—227.

— 1961c: Vegetationsstudien im Tanner Moor. — Sitz. Ber. Öst. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *170*, 69—88.

— 1963: Zur Algenflora zweier steirischer Moore. — Protoplasma, Höfler-Festschrift, *57*, 334—343.

Findenegg, I., 1935: Limnologische Untersuchungen im Kärntner Seengebiete. — Int. Rev. Hydrobiol. *32*, 396—423.

— 1938: Sechs Jahre Temperaturlotungen in den Kärntner Seen. — Int. Rev. Hydrobiol. *37*, 364—384.

— 1963: Ein meromiktischer Kleinsee, der Goggausee in Kärnten. — Anz. d. Öst. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. 1963, No. 7, 85—96.

Höfler, K., Fetzmann, E. L. und Diskus, A., 1957: Algen-Kleingesellschaften aus den Mooren des Eggstädter Seengebietes im Bayerischen Alpenvorland. — Verh. Zool.-Bot. Ges., Wien *97*, 53—86.

Höfler, K. und Loub, W., 1952: Algenökologische Exkursion ins Hochmoor auf der Gerlosplatte. — Sitz. Ber. Öst. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *161*, 263—284.

Kiermayer, O. und Jarosch, R., 1962: Die Formbildung von Micrasterias rotata Ralfs und ihre experimentelle Beeinflussung. — Protoplasma *54*, 382—420.

Kopetzky-Rechtperg, O., 1954: Beobachtungen an Protoplasma und Chloroplasten der Alge Netrium digitus (Ehrenberg) bei Kultur unter Lichtabschluß. — Protoplasma *44*, 322—331.

Krieger, W., 1929: Algologisch-monographische Untersuchungen über das Hochmoor am Diebelsee. — Beitr. z. Naturdenkmalpfl. *13*, H. 2.

Kulczyński, M. St., 1949: Peat Bogs of Polesie. — Mémoires de l'Académie Polonaise d. Sciences et d. Lettres. Cl. math. et nat., Serie B, No. 15, 356 p.

Leher, K., 1958: Vergleichende ökologische Untersuchungen einiger Desmidiaceengesellschaften in den Hochmooren der Osterseen. — Ber. Bayer. Bot. Ges. München *32*, 48—83.

Lötschert, W., 1963: Mikrotopographische p_H-Messungen in Hoch- und Flachmooren. — Zeitschr. f. Bot. *51*, 452—467.

Loub, W., 1953: Zur Algenflora der Lungauer Moore. — Sitz. Ber. Öst. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *162*, 545—569.

Loub, W., Url, W., Kiermayer, O., Diskus, A. und Hilmbauer, K., 1954: Die Algenzonierung in Mooren des österreichischen Alpengebietes. — Sitz. Ber. Öst. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *163*, 447—494.

Messikommer, E., 1927: Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. — Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz, H. 24.

Osvald, H., 1923: Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Svenska Växtsoc. — Sällsk. Handl., 1. Akad. Avhandl. Uppsala, 436 p.

Panknin, W., 1941: Die Vegetation einiger Seen in der Umgebung von Joachimsthal. — Biblioth. Botanica, *119*.

Poelt, J., 1954: Moosgesellschaften im Alpenvorland II. — Sitz. Ber. Öst. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *163*, 495—539.

Pruzsinszky, S. und Url, W., 1961: Ein Beitrag zur Desmidiaceenflora des Lungaues. — Sitz. Ber. Öst. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *170*, 1—8.

Redinger, K., 1934: Studien zur Ökologie der Moorschlenken. — Beih. Bot. Centr. Bl. *52*, Abt. B, 231—310.

Schwickerath, M., 1954: Lokale Charakterarten — geographische Differentialarten. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich *29*, 96—104.

Skuja, H., 1964: Grundzüge der Algenflora und Algenvegetation der Fjeldgegenden um Abisko in Schwedisch-Lappland. — Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal., Ser. IV, Vol. *18*, No. 3, 465 pp.

Symoens, J. J., 1951a: A propos d'une association de Desmidiees sphagnophiles. — Trav. de l'Ass. Intern. Limnol. théor. et appl. *11*, 392—394.

— 1951b: Esquisse d'un système des associations algales d'eau douce. Trav. de l'Ass. Intern. Limnol. théor. et appl. *11*, 395—408.

Thunmark, S., 1942: Über rezente Eisenocker und ihre Mikroorganismengemeinschaften. — Bull. Geol. Inst. Upsala, 29. Akad. Avhandl. 285p.

Url, W. und Fetzmann, E. L., 1964: Zur p_H-Messung von Moorwasser mit einem tragbaren Batterie-Gerät. — Anzeiger d. math.-nat. Kl. d. Öst. Akad. Wiss., 1964, No. 3, 1—5.

Witting, M., 1947: Katjonsbestämningar i myrvatten. — Bot. Notiser Lund 1947, 287—304.

— 1948: Preliminärt meddelande om fortsatta katjonsbestämnigar myrvatten sommaren 1947. — Svensk Bot. Tidskr. *42*, 116—134.

— 1949: Kalciumhalten i några nordsvenska myrvatten. — Svensk Bot. Tidskr. *43*, 715—739.